

Evaluación de la epidemia de dengue en el Estado Plurinacional de Bolivia en 2009



Estudio realizado por la Unidad de Evaluación de Desastres (UED) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con el apoyo técnico y financiero de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Participaron en su elaboración: Ricardo Zapata Martí, Punto Focal Regional de Evaluación de Desastres, Sergio O. Saldaña Zorrilla, funcionario de la UED de CEPAL, Omar Bello, economista de la División de Desarrollo Económico de CEPAL, así como Laura Ortiz, asistente de investigación de la UED de CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Contenido

Resumen ejecutivo	5
Presentación.....	7
I. Descripción epidemiológica.....	11
A. Antecedentes	11
B. Situación epidemiológica	12
C. Respuesta.....	13
D. Acciones de OPS/OMS.....	14
E. Perfil epidemiológico.....	15
F. Posibles causas del aumento de casos de dengue	20
II. Costos de la epidemia.....	29
A. Daños (costos directos)	29
B. Pérdidas (costos indirectos).....	34
C. Financiamiento	36
D. Balance.....	38
III. Conclusiones y recomendaciones.....	41
Bibliografía.....	43
Anexos.....	45
Anexo I. Términos de referencia.	46
Anexo II. Ideas para el procesamiento de llantas de desperdicio	55
Anexo III. Funcionarios consultados	57
Anexo IV. Donaciones y cooperación internacional por dengue en Estado Plurinacional de Bolivia, 2009	59
Anexo V. Recuento de desastres recientes en Estado Plurinacional de Bolivia	61

Índice de cuadros

Cuadro 1	Notificación de casos según tipo de diagnóstico y año	12
Cuadro 2	Número de Casos Sospechosos de dengue	15
Cuadro 3	Notificación de casos sospechosos Departamento de Santa Cruz	16

Cuadro 4	Casos confirmados de dengue por género, Estado Plurinacional de Bolivia, enero-mayo 2009	16
Cuadro 5	Casos confirmados de dengue por edad y género, Estado Plurinacional de Bolivia, enero-mayo 2009	17
Cuadro 6	Casos confirmados de dengue por edades, Estado Plurinacional de Bolivia, enero-mayo 2009	18
Cuadro 7	Migración por departamento de origen y de residencia actual, Estado Plurinacional de Bolivia, 2007	27
Cuadro 8	Costos estimados de atención médica por dengue	29
Cuadro 9	Casos de dengue: sospechosos, evaluados en laboratorio y positivos	30
Cuadro 10	Casos positivos de dengue: hospitalizados, ambulatorios y extrapolación	31
Cuadro 11	Estimación del costo total de atención médica de la epidemia de dengue 2009	32
Cuadro 12	Estimación del costo de la atención médica, dengue 2005-2007	32
Cuadro 13	Estimación del costo adicional de la atención médica,	33
Cuadro 14	Ingreso promedio y empleo por sectores de mercado laboral	35
Cuadro 15	Estimación de las Pérdidas por Ausencia Laboral	35
Cuadro 16	Estimación de las Pérdidas Adicionales por Ausencia Laboral	36
Cuadro 17	Fuentes de financiamiento público para enfrentar epidemia de dengue en 2009	36
Cuadro 18	Cooperación internacional	38
Cuadro 19	Cuadro resumen de costos totales y financiamiento de la epidemia	39

Índice de gráficos

Gráfico 1	Casos de dengue por semana epidemiológica 2008/2009	13
Gráfico 2	Notificación de casos sospechosos, zona rural, departamento de Santa Cruz	16
Gráfico 3	Distribución por género de casos confirmados	18
Gráfico 4	Estacionalidad del dengue en Estado Plurinacional de Bolivia (2003-2009)	19
Gráfico 5	Casos notificados de Dengue por semana epidemiológica	20
Gráfico 6	Precipitación anual acumulada, Santa Cruz, Estado Plurinacional de Bolivia (promedio y desv. Std. 1973-2002)	21
Gráfico 7	Suma precipitación, Santa Cruz, Octubre (media y desv. est. 1973-2002)	22
Gráfico 8	Casos de dengue y niveles de precipitación en Santa Cruz	24
Gráfico 9	Casos de dengue y niveles de precipitación en Santa Cruz, semana 27: 2008- semana 27: 2009	24
Gráfico 10	Recursos destinados por el TGN al programa de vigilancia y control del dengue	37

Índice de Recuadros

Recuadro 1	Metodología de CEPAL y su aplicación a eventos sanitarios epidémicos	8
Recuadro 2	Modelo de casos de dengue a partir de niveles de precipitación	25

Resumen ejecutivo

El costo económico total estimado de la epidemia de dengue 2008/2009 en el Estado Plurinacional de Bolivia ascendió a Bs. 63 millones, equivalentes a US\$ 9 millones. 37% de ese monto fue financiado con recursos públicos y de cooperación internacional. El 63% restante de los costos fue absorbido por la población afectada por esta epidemia. La mayor parte de los costos de esta epidemia se concentraron en el departamento de Santa Cruz, entidad que registró más del 70% de los casos de dengue del país. La epidemia se caracterizó por presentar niveles altamente inusuales de casos de dengue: más de once veces superior a los niveles de los cuatro años previos. Destaca del presente análisis que la proporción del gasto en prevención del dengue respecto de los costos evaluados es de aproximadamente 1 a 10.

CUADRO RESUMEN DE COSTOS TOTALES Y FINANCIAMIENTO DE LA EPIDEMIA

	Bs.	US\$	%
Costos	62 892 456	8 971 820	100
Costos de atención médica	15 508 660	2 212 362	25
Pérdidas por ausentismo laboral	36 277 816	5 175 152	58
Costos de fumigación e información	11 105 980	1 584 305	18
Financiamiento	23 809 908	3 396 563	100
Presupuesto público adicional	15 145 422	2 160 545	64
Cooperación internacional	8 664 486	1 236 018	36
Brecha financiera	39 082 548	5 575 256	38

Fuente: Elaboración propia.

Una *multicausalidad* yace detrás de este notable repunte de los casos de dengue. Por considerarlas las más consistentes, el presente informe analizó concretamente las siguientes posibles causas: alteración en los niveles de precipitación, manejo de residuos sólidos y patrones de emigración. De los anteriores, destaca la evidencia recabada sugiriendo que los crecientes valores extremos de

precipitación en las regiones más afectadas mantiene una relación en el tiempo con los también crecientes casos de dengue. Lo anterior se complementa con el insuficiente manejo de residuos sólidos, mismo que parece ha sido constante en el país.

El informe concluye con una lista de sugerencias derivadas de las lecciones aprendidas de este caso, mismas que se pueden resumir en: i) la necesidad de un mejor análisis entomológico y climatológico; ii) un sistemático control de criaderos del mosquito *Aedes Aegyptis*, sugiriéndose para ello incentivar la formación de empresas de manejo de residuos sólidos en el país, así como; iii) sistematizar la contabilidad de costos de los servicios de salud del país.

Presentación

La presente evaluación responde a una solicitud del gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia hecha a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y a la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL) a través del Ministerio de Salud y Deportes y del Viceministerio de Defensa Civil. A fin de recabar información se llevó a cabo una misión de funcionarios de CEPAL¹ que fue apoyada por el OPS/OMS y para la cual fueron designados puntos focales y enlaces del ministerio de salud (en la dirección de epidemiología) y del viceministerio de defensa civil. La misión realizó una visita de campo al departamento de Santa Cruz y realizó entrevistas con autoridades nacionales y departamentales así como con directivos, técnicos y especialistas en centros hospitalarios y en el Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP). La misión expresa su gratitud a la colaboración de los funcionarios, expertos y especialistas que colaboraron con el equipo. Los resultados de la evaluación reflejan la metodología desarrollada al efecto por la OPS y la CEPAL.

Con anterioridad a esta evaluación las estimaciones de pérdidas ocasionadas por el impacto del dengue en Estado Plurinacional de Bolivia se limitaron solamente en los costos de la atención médica en la epidemia y de control sanitario durante las fases pre-epidémicas (esto es, a los períodos inter-endémicos y de alerta). Este estudio considera adicionalmente los efectos que la epidemia tuvo sobre los presupuestos del gobierno nacional y departamental e intenta –con base en la escasa información de que se logró disponer—estimar efectos sociales significativos y cuantificar parcialmente la disminución probable de la producción que resultaría del ausentismo laboral que generaría la fase o período epidémico propiamente dicho y la disminución de actividades económicas asociadas a la epidemia. La metodología seguida fue inicialmente desarrollada como un ejercicio piloto para estimar los potenciales costos en un país de la epidemia del síndrome agudo respiratorio severo (SARS) y luego se realizaron ejercicios piloto de evaluación de una potencial ocurrencia de influenza aviar en dos países de América Latina y el Caribe. Tales ejercicios y una primera propuesta metodológica fueron realizadas para la OPS en consulta con la CEPAL por el consultor Roberto Jovel como una derivación especial hacia desastres sanitarios a partir de la metodología de evaluación socioeconómica y ambiental de los desastres que la CEPAL ha desarrollado y aplicado

¹ Integrada por Ricardo Zapata-Martí, Punto Focal Regional de Evaluación de Desastres, Omar Bello, economista de la División de Desarrollo Económico y Sergio Saldaña, funcionario de la unidad de evaluación de desastres de CEPAL. En anexo se detallan las contrapartes nacionales de la misión y la lista de contactos y entrevistas que se realizaron.

en numerosos países y desastres desde la década de los años setenta². Estos ejercicios y la propuesta metodológica apuntan a evidenciar que, si bien el número de personas afectadas y fallecidas a causa de la enfermedad puede ser relativamente limitado, su impacto sobre la economía –en los distintos sectores productivos y en los sectores público y social– puede llegar a ser significativo, pudiendo llegar a imponer reducciones notorias en el crecimiento y retrocesos en indicadores sociales en la medida en que la mortalidad y morbilidad generarían pérdidas de ingresos, pudiendo incluso llevar a ciertos grupos en condiciones de pobreza a condiciones de indigencia.

RECUADRO 1

METODOLOGÍA DE CEPAL Y SU APLICACIÓN A EVENTOS SANITARIOS EPIDÉMICOS

De acuerdo con la metodología simplificada, las siguientes serían las definiciones de los efectos originados por los desastres:

- a. Daños. La destrucción total o parcial de acervos. Su valor se mide inicialmente en términos físicos –por ejemplo, metros cuadrados de vivienda o kilómetros de carretera– a lo cual posteriormente se le asigna su costo de reposición. El daño se produce usualmente en forma concurrente con el evento que ocasiona el desastre. En el caso de epidemias el monto de daños esperados será nulo o mínimo ya que no hay destrucción física de infraestructura. Puede haber impacto en términos de descontaminación o cierre parcial de instalaciones que tengan que ponerse en cuarentena por efecto de la epidemia.
- b. Pérdidas. Los cambios en flujos económicos que se producen como resultado de la ausencia temporal de los acervos. Incluyen descensos en la producción y ventas así como mayores costos o menores ingresos en la prestación de servicios básicos. Las pérdidas se producen a lo largo del período requerido para alcanzar una reconstrucción o recuperación económica completa después del desastre. Su valor se mide en precios corrientes. Se valora la morbilidad/mortalidad en términos de gastos médicos ocasionados así como de días laborables perdidos por el período de enfermedad de la población afectada.
- c. Efectos totales. La suma de los daños y las pérdidas ocasionadas por el desastre. La metodología no da un valor cuantitativo a las vidas humanas perdidas (ni se hace un cálculo actuarial de los días/meses/años perdidos por los años de vida económicamente activa de las víctimas) pero sí se aproxima una valoración al ingreso no percibido por efecto de los días de enfermedad y se valora la pérdida económica de actividades paralizadas por efectos de la epidemia.

La metodología de la CEPAL supone el análisis de los efectos de los desastres sobre cada uno de los sectores afectados y luego su agregación para estimar el impacto macroeconómico, asegurando previamente la no-duplicación de los efectos sectoriales y teniendo en cuenta los eslabonamientos entre sectores de la cadena de producción.

Ver anexo con términos de referencia generales para la evaluación de un desastre epidémico.

Fuente: Elaboración propia.

² Véase Jovel, Roberto, *Estimation of the economic impact of the Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) Outbreak in Singapore, in 2003*, Special Consultant's Report, San Salvador, July 2003, Banco Interamericano de Desarrollo (BID)/Organización Panamericana de la Salud (OPS), *Estimación del impacto socio-económico de la pandemia de influenza en El Salvador*, 8 de febrero de 2007, *El impacto socio-económico de la pandemia de influenza: Metodología para su estimación preliminar*, 12 Julio de 2007, y *Preliminary estimation of the socio-economic impact of the flu pandemic in Jamaica*, 2 de agosto de 2007, documentos elaborado por el Consultor J. Roberto Jovel con la colaboración del Consultor Dr. Celso Bambarén de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para el caso del sector salud. La metodología completa de CEPAL sobre evaluación de desastres puede consultarse bajo: CEPAL, *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*, LC/MEX/G.5, Julio de 2003.

El análisis de este trabajo y la misión conjunta CEPAL/OPS se han concentrado en la fase de la epidemia; esto es, en el período posterior a que la enfermedad alcanzó el nivel epidémico en el cual el dengue se transmite en forma generalizada y acelerada entre la población, por lo cual no refleja los costos de la fase entomológica o de monitoreo de la infestación del mosquito transmisor o vector del dengue.

La metodología supone el análisis de los efectos de los desastres sobre cada uno de los sectores afectados y luego su agregación para estimar el impacto macroeconómico, asegurando previamente la no-duplicación de los efectos sectoriales y teniendo en cuenta los eslabonamientos entre sectores de la cadena de producción.

Es preciso señalar que analizar el caso de la epidemia de dengue permite destacar la importancia que puede tener un problema de sanidad y de salud en toda la sociedad y economía de un país, y la importancia que puede tener la adopción oportuna de medidas y acciones que tengan por objeto mitigar su impacto.

I. Descripción epidemiológica

A. Antecedentes

El dengue ha vuelto a alcanzar niveles epidémicos en diferentes partes del planeta y en América Latina y el Caribe a partir de los años ochenta. Debido a un progresivo proceso de reinfestación del mosquito transmisor, *Aedes aegypti*, el dengue se ha vuelto a convertir en un problema severo de salud pública para numerosos países de la región, particularmente en las zonas tropicales y subtropicales con temperaturas atmosféricas y grado de humedad ambiental elevados. Se reproduce e infecta a grupos importantes de población en dichas áreas de manera estacional, acorde con las estaciones de calor y lluvia.

En el caso del Estado Plurinacional de Bolivia, a fines de 2008 apareció una epidemia de dengue que no solo se elevó de manera notable sobre lo que se considera el nivel endémico sino que alcanzó niveles extraordinarios, muy superiores en número de población infectada a los brotes anteriores³. El Ministerio de Salud del Estado Plurinacional de Bolivia reportó casos de dengue clásico desde noviembre del 2008 con un incremento importante desde enero del 2009. En el Cuadro 1, se expresa la relación de casos de dengue hasta el 31 de mayo de 2009 con años anteriores⁴.

³ Por epidemia consideramos una enfermedad que afecta a una población en niveles por encima de una línea base de prevalencia o incidencia normal.

⁴ La fecha de corte de los datos del 2009 a lo largo de este documento es el 31 de mayo.

CUADRO 1
NOTIFICACIÓN DE CASOS SEGÚN TIPO DE DIAGNÓSTICO Y AÑO

Años	Casos de Dengue Clásico	Casos confirmados laboratorio	Casos de Dengue hemorrágico
2004	7 390	682	13
2005	5 213	618	10
2006	2 555	559	20
2007	7 332	2 186	12
2008	6 452	2 159	11
2009 (al 31 de mayo)	60 252	6 895	174

Fuente: Elaboración propia basada en información de la Organización Panamericana de la Salud y la Unidad de Epidemiología del Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia.

El notable incremento de la cantidad de casos en la reciente epidemia de dengue hizo que el Ministerio de Salud y Deportes emitiera el 12 de enero de 2009 la Resolución Ministerial No 0021 en la que declaró alerta sanitaria nacional. Ante la cantidad de casos que se habían presentado en el Departamento de Santa Cruz, la prefectura de esa entidad declaró la emergencia en esa entidad el 29 de enero de 2009 mediante el decreto departamental No. 0030. La evolución de la epidemia a nivel nacional llevó a que el 3 de febrero el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, promulgara el decreto supremo 29.892 en el cual se declara situación de emergencia de carácter nacional por epidemia de dengue⁵, y zona de emergencia sujeta a control sanitario a todo el territorio nacional. Tal decreto faculta al Ministerio de Hacienda, en forma extraordinaria, a realizar transferencias presupuestarias de recursos adicionales al Ministerio de Salud y Deportes; a las Prefecturas de Departamento a realizar una reasignación de los recursos económicos que requieran los Servicios Departamentales de Salud (SEDES); y a los gobiernos municipales a realizar reasignaciones presupuestarias para apoyar durante la emergencia.

El Congreso del Estado Plurinacional de Bolivia el 13 de marzo, aprobó la Ley que declara emergencia nacional por la epidemia de dengue. La norma aprobada por los legisladores⁶ establece las prioridades en la asignación de recursos para enfrentar esta enfermedad y cualquier otra situación como consecuencia de los desastres naturales o del cambio climático.

B. Situación epidemiológica

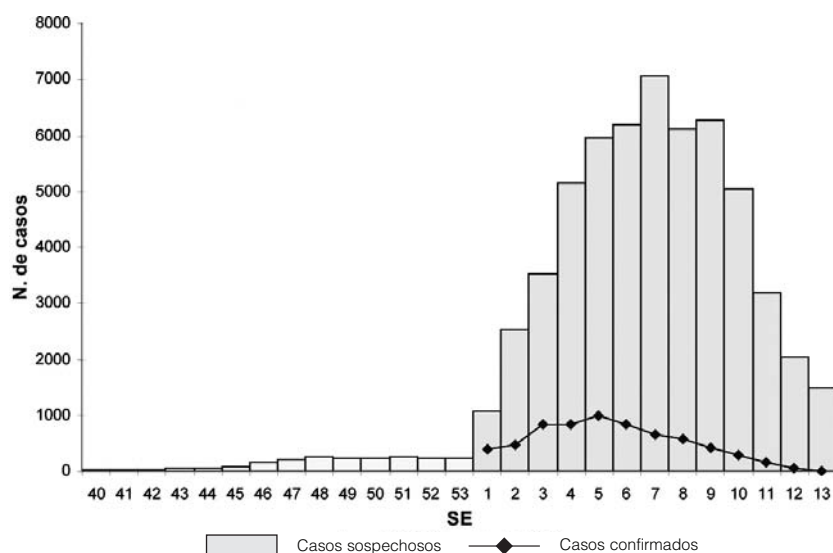
Información recibida del Área de Epidemiología, Sistema Nacional de Información en Salud-VE del Ministerio de Salud y Deportes, reporta un total acumulado de 60.252 casos sospechosos de dengue clásico en los nueve departamentos del país entre el 1 de enero y el 31 de mayo de 2009, así como 6.895 casos confirmados por laboratorio. La mayor concentración de casos se dio en el departamento de Santa Cruz, con una elevada concentración en el área urbana. Los registros de los Departamentos de Oruro y Potosí incluyen casos importados de otros departamentos endémicos de dengue. En el departamento de La Paz (Ciudad y El Alto), los casos son importados del norte de La Paz y otras ciudades endémicas.

⁵ Es de hacer notar que actualmente está en vigencia otro decreto, el No 0104, que establece la emergencia sujeta a control sanitario de todo el territorio nacional, ante el inminente peligro de ingreso del nuevo virus de la influenza A/H1N1 al territorio boliviano. El mismo fue promulgado el 30 de abril de 2009.

⁶ Entre los artículos se establece la conformación de un Consejo de Salud de emergencia de lucha contra el dengue, presidido por el Ministerio de Salud y Deportes. (Periódico Opinión de Cochabamba, 13 de marzo).

En el Gráfico 1, se aprecia que el mayor número de casos sospechosos de dengue se presentó en la semana 7. En la semana 9 se aprecia un aumento probablemente por un subregistro debido a la semana de carnavales. A partir de la semana 10 y hasta la 13 se observa una tendencia a la baja.

GRÁFICO 1
CASOS DE DENGUE POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA TOTAL PAÍS



Fuente: Unidad de Epidemiología del Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia.

De los 6.895 casos confirmados de dengue en todo el país, 71 % corresponde al departamento de Santa Cruz. El restante 29% corresponde a los otros 8 departamentos del país. Como se observa en el Gráfico de arriba, el punto más alto de casos de dengue tuvo lugar en la semana epidemiológica (SE) número 7 del 2009.

Los casos sospechosos de dengue hemorrágico a la fecha son 174, el mayor porcentaje corresponde al departamento de Santa Cruz. Fallecieron 25 personas con sospecha de dengue hemorrágico, con una tasa de letalidad para dengue hemorrágico del 14 % en todo el país.

C. Respuesta

El Decreto Supremo No. 29.982 estableció que el Ministerio de Salud y Deportes como autoridad de salud a nivel nacional será responsable de coordinar las acciones destinadas a la prevención, control y atención de la emergencia mientras que a nivel regional tal responsabilidad recae en los SEDES. Ello significó una presión sobre la capacidad de atención hospitalaria, así fuera de pacientes ambulatorios, y de registro y análisis serológico de muestras, que se realizaron en su totalidad en el CENETROP.

Control integral del vector

En la mayoría de los municipios donde se presenta la epidemia del dengue se realizaron campañas de control integral del vector con las siguientes acciones:

- Recojo de materiales de desecho (“inservibles”), en particular en la ciudad de Santa Cruz donde se llevó a cabo una campaña cívica el día 7 de abril.

- Eliminación de larvas, mediante el uso de larvicidas en campañas intensas de abatización.
- Fumigado espacial en el interior de las viviendas.
- Rociado espacial en el exterior de las viviendas con equipo montado en vehículos.

D. Acciones de OPS/OMS

La OPS/OMS ejecuta un plan de acción, apoyando al Ministerio de Salud y Servicios Departamentales de Salud en la estrategia integral del dengue.

Manejo general de la emergencia:

- La Representación de la OPS/OMS continúa apoyando con su equipo técnico a una gestión político-técnica entre los niveles nacional, prefectural y municipal para una implementación adecuada de las acciones destinadas al control del dengue.
- Epidemiología: Colabora en el análisis clínico de la casos y elaboración de informes epidemiológicos.
- Manejo clínico del paciente: Se apoyó en la elaboración de las normas de diagnóstico y manejo del dengue.
- Control de vectores: Se capacitó en la elaboración y análisis de la encuesta entomológica en Santa Cruz.
- Comunicación Social: A solicitud del Comité de Operación de Emergencia Departamental (COED), ha constituido un equipo de trabajo con Comunicadores de la Universidad Católica Boliviana, Servicio de Capacitación en radio y televisión para el Desarrollo – SECRAD, que brinda asistencia técnica para facilitar el diseño de una Estrategia de Comunicación e Información Integrada con enfoque de riesgo y brotes, para coadyuvar las acciones de lucha contra el dengue en Santa Cruz.
- Saneamiento: Se apoyó al Municipio en la orientación de la gestión de los residuos sólidos como parte del componente de saneamiento ambiental en la estrategia integrada de dengue.
- Logística: Se apoyó con el pago del transporte y desaduanización de la donación del gobierno de Colombia para el Ministerio de Salud (ver cuadros 2 y 3). Se apoyó la contratación de 30 volquetas para el recojo de basura en Santa Cruz.
- LSS-SUMA: Se contrató a un técnico en manejo del sistema LSS-SUMA, para apoyar al Ministerio de Salud con el fin de optimizar el registro de las donaciones que llegan al país, como al SEDES Santa Cruz.
- Recursos humanos: desde el inicio de la emergencia se han desplazado 14 técnicos al terreno (Santa Cruz, La Paz, Trinidad y Cochabamba), para cumplir las acciones descritas.

Adicionalmente la OPS/OMS desarrolló un portal WEB con información sobre el dengue, que contiene: información técnica para público en general, preguntas y respuesta sobre la enfermedad, materiales comunicacionales o comunicación (cuñas radiales, vídeos, trípticos, afiches), una central de noticias nacionales, literatura científico-técnica y respaldo institucional y legal, la cual se actualiza de manera permanente. A la página puede accederse con la siguiente información: <http://www.ops.org.bo/et/dengue/>.

Coordinación: OPS/OMS, a través de UNETE⁷, convocaron a reuniones ampliadas con la presencia de instituciones de cooperación, ONGs, Ministerio de Salud y Deportes, Cruz Roja y Defensa Civil. En estas se expone la situación del dengue, las acciones que realizan y la coordinación para mejorar los resultados. UNICEF apoyo al Ministerio de Salud en la elaboración de un plan estratégico de comunicación.

Gestión de recursos: OPS/OMS a través del Programa de Emergencia y Desastres canalizó recursos con diferentes donantes (AECID, Cooperación Italiana), para apoyar las acciones del plan de contingencia del Ministerio de Salud y Deportes.

E. Perfil epidemiológico

En términos geográficos, la mayor parte de los casos de dengue se concentró en el departamento de Santa Cruz, afectando considerablemente a la población en edad laboral. En cuanto a la distribución del dengue en el tiempo se observa un notable aumento en la frecuencia de casos fuera del período endémico del vector.

i. Distribución geográfica

En cuanto a la distribución geográfica de los casos de dengue, 71% de estos se han concentrado en el departamento de Santa Cruz, seguidos de lejos por Cochabamba (9%) y Beni (6%).

CUADRO 2
NÚMERO DE CASOS SOSPECHOSOS DE DENGUE

Departamento	No. casos sospechosos	Porcentaje
Beni	3 465	6%
Chuquisaca	1 130	2%
Cochabamba	5 171	9%
La Paz	1 198	2%
Oruro	109	0%
Pando	1 535	3%
Potosí	53	0%
Santa Cruz	42 777	71%
Tarija	4 814	8%
Total	60 252	100%

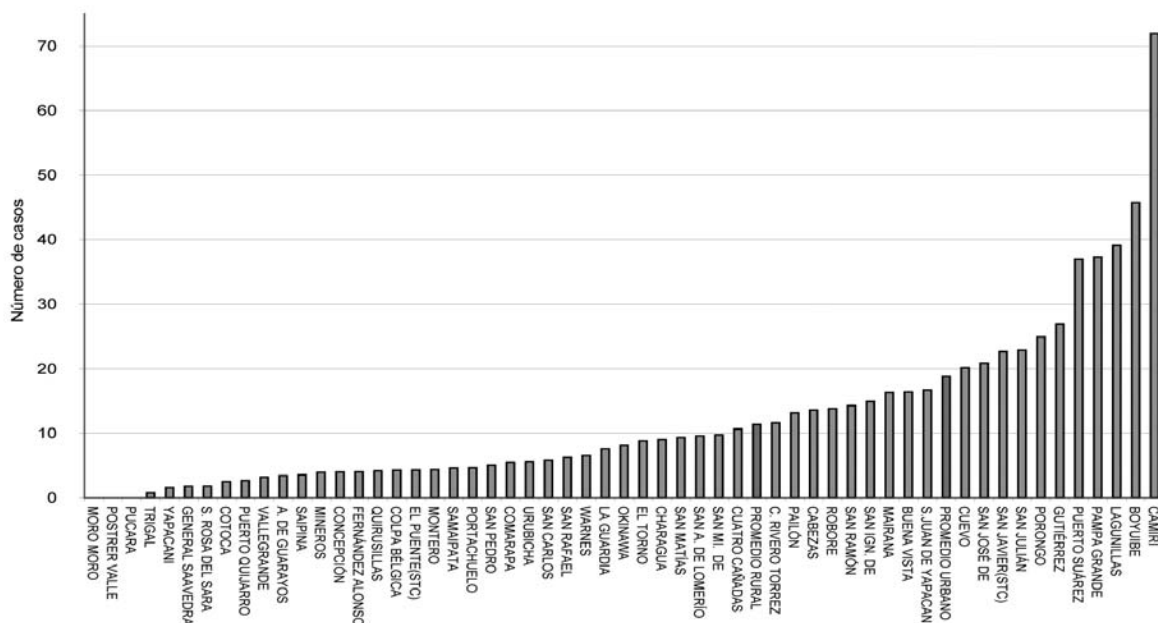
Fuente: Elaboración propia con datos de la Unidad de Epidemiología del Ministerio de Salud y Deportes. Estado Plurinacional de Bolivia.

A nivel del país, este brote de dengue se concentró en el departamento Santa Cruz y se registró una mayor incidencia urbana. Dentro de dicho departamento, la incidencia urbana registró 18,1 casos

⁷ Siglas en inglés del Equipo de Emergencia de las Naciones Unidas (United Nations Emergency Team), que se propone apoyar la capacidad de respuesta del sistema de Naciones Unidas frente a desastres naturales o emergencias humanitarias.

por mil habitantes, mientras que en el área rural se situó en 11,4 casos por mil habitantes. Sin embargo tal como se observa en el gráfico 2, hubo varios municipios rurales cuya incidencia superó a la urbana. El municipio con mayor incidencia fue Camirí, que registró más de 70 casos por mil habitantes.

GRÁFICO 2
NOTIFICACIÓN DE CASOS SOSPECHOSOS, ZONA RURAL,
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ



Fuente: Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP), Estado Plurinacional de Bolivia.

Hay que notar, sin embargo, que en términos relativos hubo municipios rurales con una incidencia muy superior a la ciudad de Santa Cruz (ver cuadro). Es decir que la tasa de incidencia fue alta tanto en las zonas urbanas como las rurales. Además, no debe descartarse que en zonas rurales exista una eventual tendencia al subregistro de este tipo de datos.

CUADRO 3
NOTIFICACIÓN DE CASOS SOSPECHOSOS DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

Detalle	Urbanos	Rural	Total
Total general	29 884,0	12 701,0	42 585,0
Incidencia	18,8	11,4	15,7

Fuente: Elaboración propia con datos del Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP), Estado Plurinacional de Bolivia

ii. Distribución por género y edad

Del total de casos sospechosos, 60,252, se sometieron a análisis de laboratorio las muestras de 12,273 pacientes, equivalentes al 20% de los sospechosos. De estos últimos, 56% dieron positivo. 54% de los casos confirmados positivos correspondieron a mujeres.

CUADRO 4
CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE POR GÉNERO, ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA, ENERO-MAYO 2009

F	M	Total
3 588	3 041	6 629
54%	46%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP), Estado Plurinacional de Bolivia

Sin embargo, en el período de mayor incidencia se tomaba una de cada diez casos pero se examinaban todos los casos sospechosos de mujeres y niños. Por ese sesgo muestral, los casos confirmados en estos grupos son muy probablemente una sobreestimación. Así, tanto en el muestreo por sexo como por edad existe un sesgo hacia el sexo femenino y a los menores de 11 años.

CUADRO 5
CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE POR EDAD Y GÉNERO,
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, ENERO-MAYO 2009

Edad (años)	Género				Total
	Femenino	%	Masculino	%	
< DE 1 AÑOS	28	1%	31	1%	59
1 a 10	511	14%	496	16%	1 007
11 a 20	909	25%	850	28%	1 759
21 a 30	765	21%	557	18%	1 322
31 a 40	506	14%	402	13%	908
41 a 50	407	11%	334	11%	741
51 adelante	462	13%	371	12%	833
Total	3 588	100%	3 041	100%	6 629

Fuente: Elaboración propia con datos del Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP), Estado Plurinacional de Bolivia

La distribución por edades muestra que el 60% de los casos confirmados de dengue se encuentran entre los 11 y los 40 años, mientras que 34% se sitúan entre los 20 y los 40. Estos últimos son relevantes debido a que se sitúan en edad de trabajar.

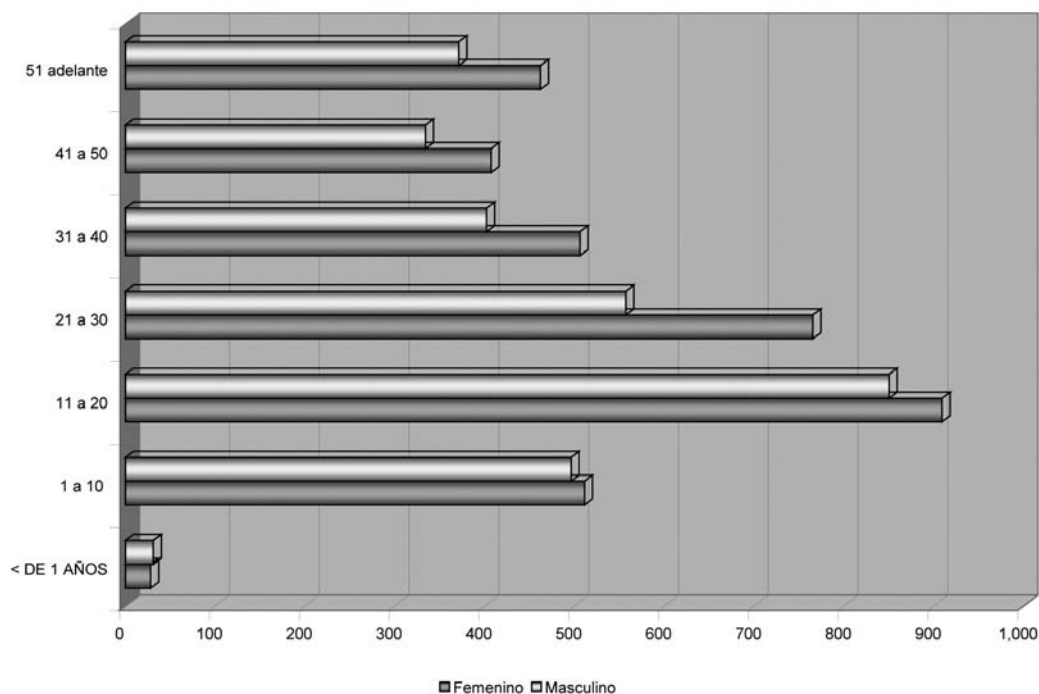
CUADRO 6
CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE POR EDADES, ESTADO PLURINACIONAL
DE BOLIVIA, ENERO-MAYO 2009

EDAD (años)	Casos	%
< DE 1 AÑOS	59	1%
1 a 10	1 007	15%
11 a 20	1 759	27%
21 a 30	1 322	20%
31 a 40	908	14%
41 a 50	741	11%
51 adelante	833	13%
11 a 40	3 989	60%
21 a 40	2 230	34%
Total	6 629	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP), Estado Plurinacional de Bolivia.

Debido al sesgo muestral favorable a mujeres y niños, los porcentajes tanto de hombres como de adolescentes y adultos deben ser mayores.

GRÁFICO 3
DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE CASOS CONFIRMADOS

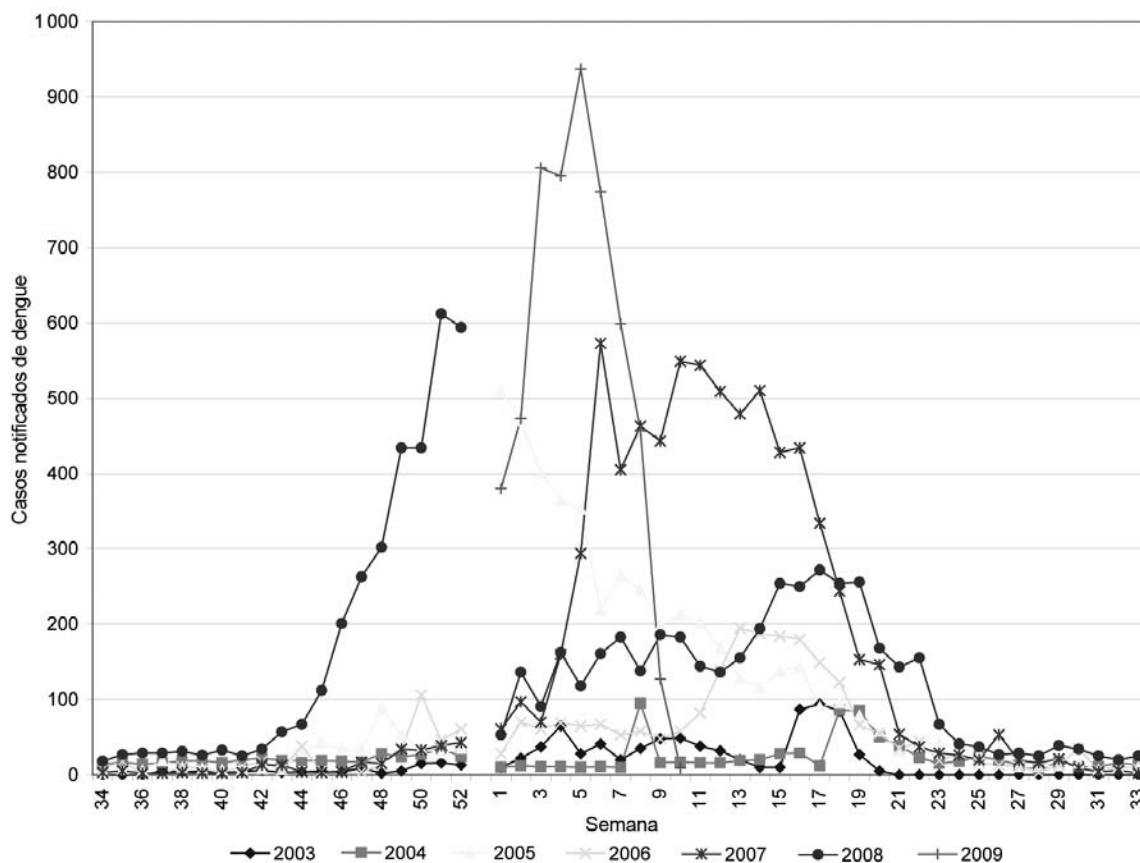


Fuente: Elaboración propia con datos del Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP), Estado Plurinacional de Bolivia.

iii. Evolución en el tiempo

Históricamente, los brotes de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia se han mantenido en niveles elevados durante la primera mitad del año. Con la excepción de 2008, el incremento ha tenido lugar predominantemente durante las primeras 20 semanas del año, para posteriormente reducirse durante el resto del año (ver gráfico siguiente). Las líneas punteadas unen la última semana de un año con la primera del siguiente. En 2008, los brotes de dengue tuvieron un regreso a partir de la semana 45, manteniéndose en niveles altos hasta la octava semana del presente año.

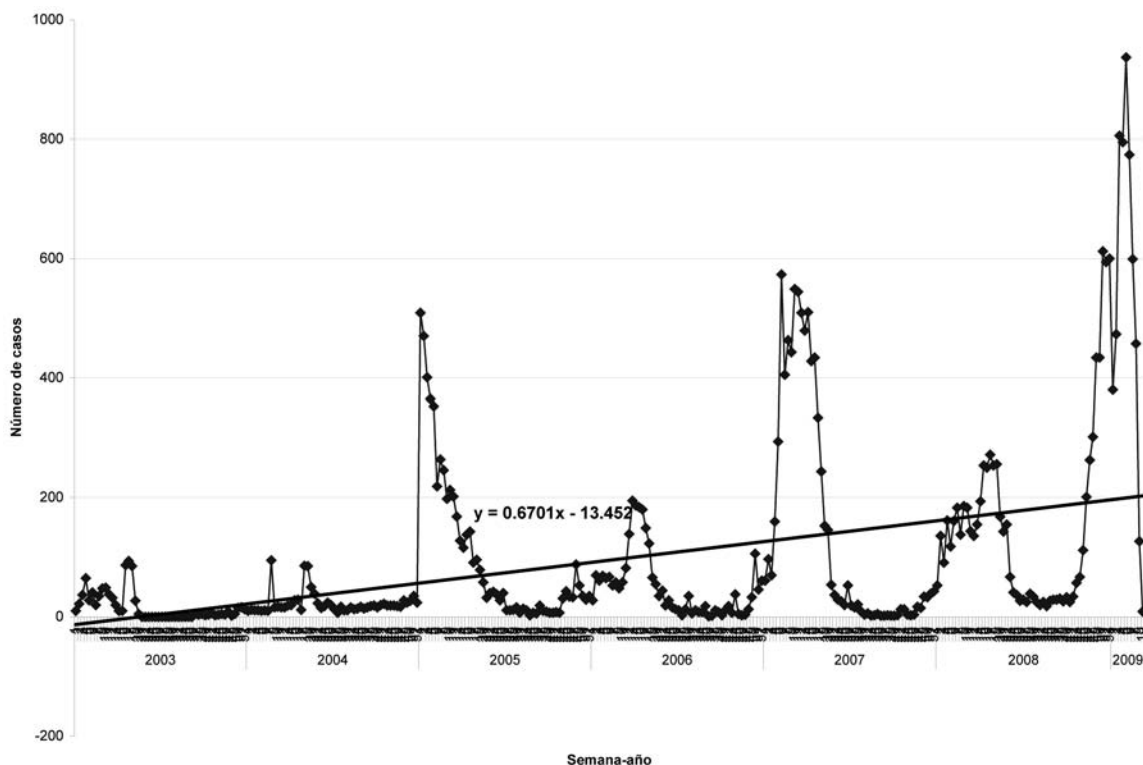
GRÁFICO 4
ESTACIONALIDAD DEL DENGUE EN ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA (2003-2009)



Fuente: Elaboración propia. Datos del 2003 y 2004: Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia epidemiológica, Ministerio de Salud y Deportes. Estado Plurinacional de Bolivia; datos 2005-2009: Informe Situación Epidemiológica de Dengue, hasta la semana epidemiológica 10 de 2009.

Comparando los últimos cinco años puede observarse un inusual aumento de los casos de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia año con año (ver gráfico siguiente).

GRÁFICO 5
CASOS NOTIFICADOS DE DENGUE POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA
(HASTA SEMANA 10 DE 2009)



Fuente: Elaboración propia. Datos del 2003 y 2004: Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia epidemiológica, Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia; datos 2005-2009: Informe Situación Epidemiológica de Dengue, hasta la semana epidemiológica 10 de 2009.

Entre las principales causas de lo extremo de esta epidemia en 2008-2009 se analizan en la siguiente esta sección los extremos de precipitación, claramente por encima de los patrones ‘normales’ de lluvia en la región; el manejo de desechos sólidos, y; los patrones de migración en la región.

F. Posibles causas del aumento de casos de dengue

De acuerdo con la información recabada y analizada, así como con las apreciaciones de los consultados durante esta misión, la notable elevación en el número de casos de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia parece ser el resultado de una combinación de múltiples factores, que incluye:

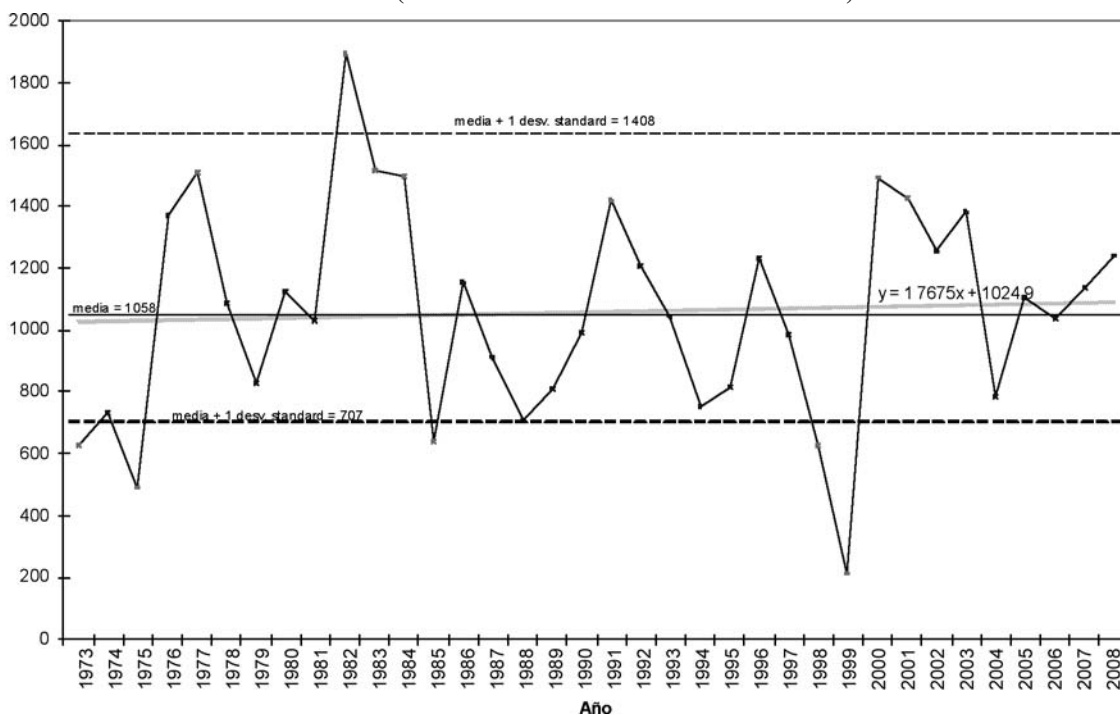
- Incremento de los niveles extremos de precipitación en la región. Esta pudo constatarse al analizar los registros de milímetros de precipitación pluvial semanales acumulados de la única estación meteorológica con datos disponibles en la zona de Santa Cruz.
- Acumulación de residuos sólidos como criaderos del *Aedes Aegyptis*. Aunque no existen registros superiores a los últimos tres años de la cantidad de desechos, basura y materiales acumulados en Estado Plurinacional de Bolivia, la apreciación de la mayoría de los consultados coincide en que estos han ido en aumento en los años recientes.
- Dinámica migratoria. Varios de los consultados comentaron que el aumento en la inmigración en el departamento de Santa Cruz de los años recientes puede estar detrás

del incremento de los casos de dengue en la región. Lo anterior, comentan, debido a que muchos de los inmigrantes provienen de regiones de la serranía, por lo que hasta antes de asentarse en Santa Cruz habían estado muy poco expuestos al dengue, por lo que además desconocen la mayor parte de las medidas para su prevención.

i. Análisis de umbrales de precipitación

El gráfico siguiente representa la precipitación anual acumulada en la estación meteorológica de Santa Cruz durante el período 1973-2008. La gráfica muestra un umbral determinado por el valor promedio del período 1973-2002 +/- una desviación estándar. Para efectos de este análisis, los valores situados tanto por encima como por debajo de ese rango son considerados extremos. Durante el período 1973-2008 se observa una muy ligera tendencia al alza en el nivel de precipitación anual acumulada. El número de años con niveles de precipitación extrema (tanto baja como alta) es de 3, 4, 3 y 1 durante las décadas de los 1970s, 1980s, 1990s y 2000s, respectivamente. De lo anterior, el número de veces que la precipitación rebasó el umbral superior del rango (1,408 mm) es de 1, 3, 1 y 1 veces, respectivamente.

GRÁFICO 6
PRECIPITACIÓN ANUAL ACUMULADA, SANTA CRUZ, ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA (PROMEDIO Y DESV. STD. 1973-2002)

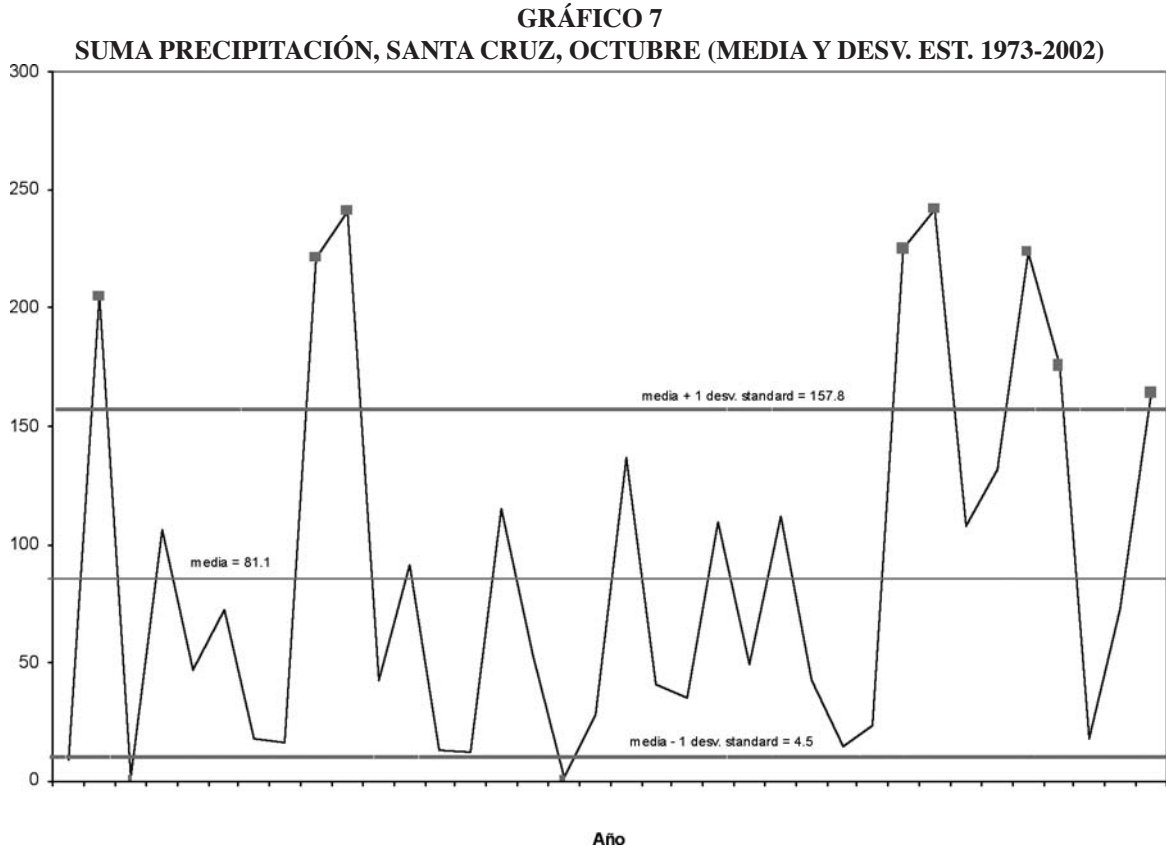


Fuente: Elaboración propia con datos reportados por la estación meteorológica 852450 (SLET) de Santa Cruz. Latitud: -17.8 | Longitud: -63.16 | Altitud: 418, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

Lo anterior sugiere una estabilización de los niveles anuales de precipitación en la región analizada. Sin embargo, un similar análisis mensual de los datos desemboca en una apreciación distinta.

La siguiente gráfica presenta los niveles de precipitación del mes de octubre del período 1973-2008. Durante el mes de octubre de 2008 tuvo lugar el repentino aumento inusual en el número de casos de dengue. Nuevamente, la media corresponde al período 1973-2002 y el umbral se define por

la media +/- la desviación estándar. En este análisis, al contrario del anterior, se observa un aumento en los extremos de precipitación en la región analizada. Así, mientras en la década de los 1970s tienen lugar 2 eventos extremos, en los 1980s son 3, en los 1990s ninguno y en la presente década 5. De los anteriores, 1, 2, 0 y 5, respectivamente, corresponden a los extremos de precipitación situados por encima del umbral superior, representados por las marcas rojas en la gráfica.



Fuente: Elaboración propia con datos reportados por la estación meteorológica 852450 (SLET) de Santa Cruz. Latitud: -17.8 | Longitud: -63.16 | Altitud: 418, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

Así, los valores de precipitación anual acumulados prácticamente constantes combinados con valores mensuales crecientes sugieren un cambio en los patrones de distribución mensual de las lluvias. Ese cambio va en la dirección de que los meses de típicamente poca precipitación se están volviendo más secos; a la vez que aquellos de típicamente mayor precipitación se están volviendo más húmedos.

En suma, tanto los crecientes promedios de precipitación como sus crecientes valores extremos -una vez rebasado cierto límite de permeabilidad del suelo- podrían estar detrás de un aumento de la superficie de cuerpos de agua en la región de Santa Cruz, facilitando la reproducción del mosquito del dengue, el *Aedes Aegyptis*.

ii. Alteración de niveles de precipitación

El creciente número de casos de dengue que ha tenido lugar en Estado Plurinacional de Bolivia durante los últimos seis años se ha visto acompañado tanto de mayores niveles de precipitación promedio como de mayores eventos extremos.

Como se puede apreciar en el gráfico 7, el inicio de los brotes estacionales de dengue en Santa Cruz (semanas epidemiológicas 1-20) muestra un comportamiento simultáneo y en ocasiones rezagado (de una, dos y en ocasiones tres semanas) con la pluviometría total semanal (cantidad de lluvia caída semanalmente), y cierta simultaneidad, con la pluviometría semanal promedio, lo que sugiere que los brotes de dengue aparecen como consecuencia del inicio de la época de lluvias y que la magnitud del brote (número de casos) podría ser mayor dependiendo de la cantidad de lluvia, así como de la existencia de focos de captación de la lluvia de la misma que posibiliten la proliferación del mosquito.

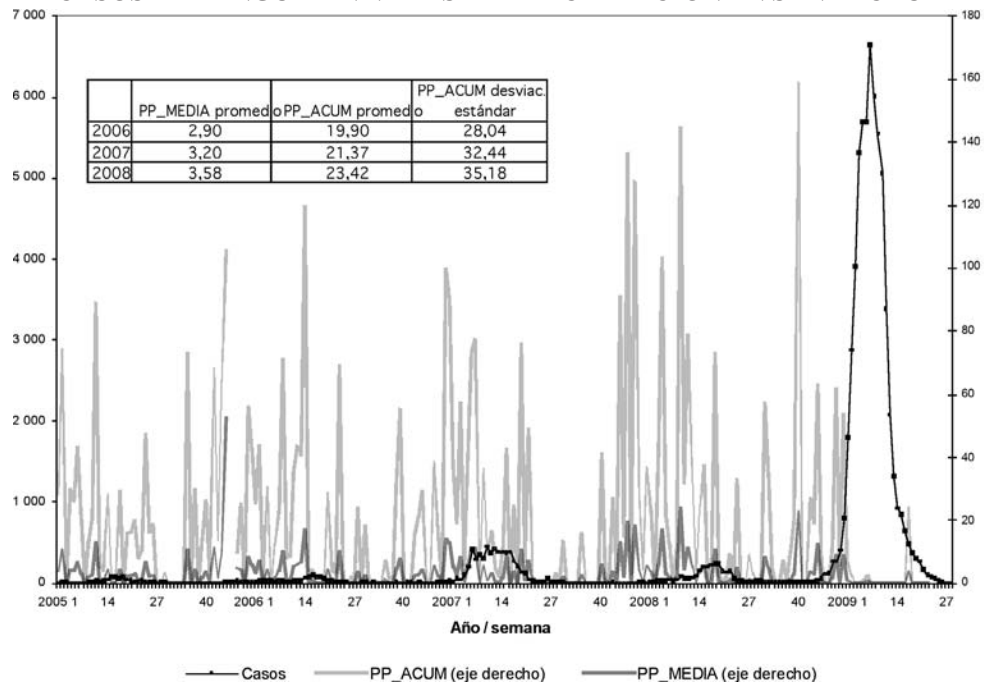
Con el objeto de explorar estadísticamente estas relaciones se plantean dos modelos estadísticos (Recuadro 2) que, simplificando, explican el número de casos de dengue (NCD) por medio de los niveles de precipitación (PP). Se utilizaron dos definiciones para medir esta última variable: la precipitación acumulada semanal (PP_ACUM) y la precipitación media semanal (PP_MEDIA). Estas variables, vale anotar, constituyen dos mecanismos de aproximar una dinámica compleja tanto climática como social que subyace en la proliferación y transmisión epidemiológica del dengue. Las tres variables registran tanto un comportamiento creciente como mayor variabilidad tal como lo muestra el gráfico 8. En el gráfico 9 se presenta la relación entre las variables en cuestión pero focalizando la atención entre la semana 27 de 2008 y 27 de 2009.

La base de datos recopilada de tales variables tiene frecuencia semanal y abarca desde la primera semana del 2005 hasta la semana 27 del 2009. Las tres variables registran un comportamiento estacional, con gran volatilidad semanal, como lo muestran los gráficos 7 y 8.

Los resultados de las dos ecuaciones modeladas en el Recuadro 2 no son estadísticamente significativos. El modelo plantea un comportamiento autorregresivo de cuatro rezagos del número de casos de dengue (NCD), lo que significa que el número de casos de dengue de una semana dada (t) se explica por la suma del número de casos de las semanas, $t-1$, $t-2$, $t-3$, $t-4$ –y no por los niveles de precipitación (promedio semanal o total semanal), mismos que no presentan niveles estadísticamente significativos.

Sin embargo, hay que tomar este resultado con cautela por razones metodológicas, ya que el tamaño de la muestra sólo comprende el periodo 2003 al 2009, lo que influye directamente en la posibilidad de modelar una relación que desde el punto de vista descriptivo aparece como factible, así como por las limitaciones de la calidad de la información y la falta de disponibilidad de otras variables climáticas relevantes. Subsiste el reto de mejorar la información y modelaje de- y sobre otros factores, tales como: acumulación superficial de agua, residuos sólidos captadores de agua de lluvia, escurrimientos de agua procedentes de zonas que caen fuera del alcance de la estación meteorológica de referencia, entre otros.

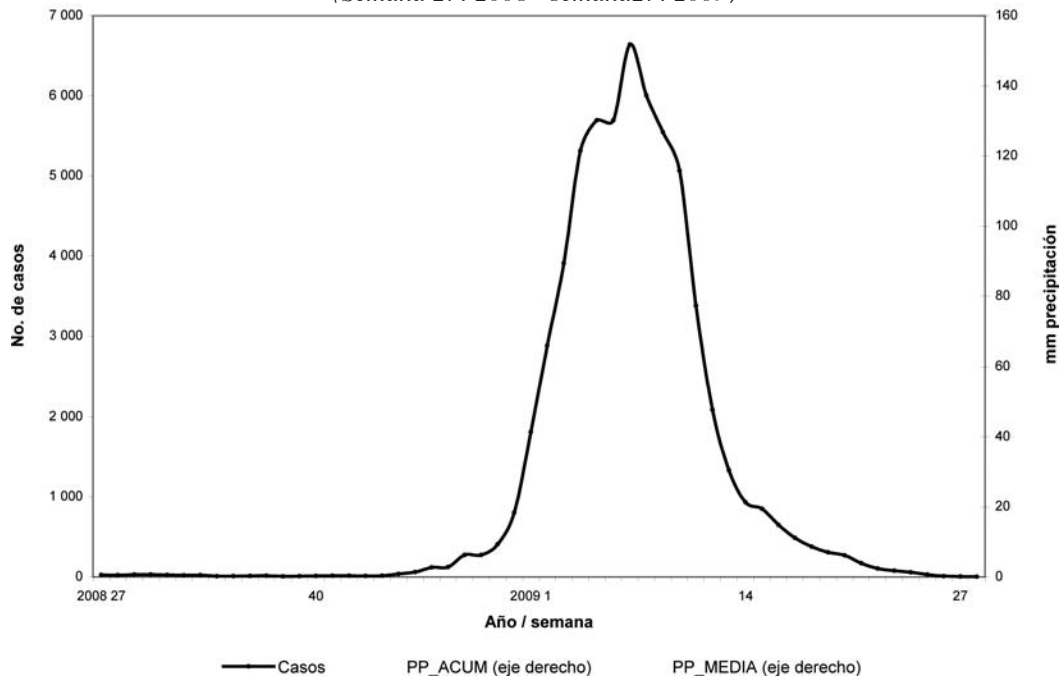
GRÁFICO 8
CASOS DE DENGUE Y NIVELES DE PRECIPITACIÓN EN SANTA CRUZ



Fuente: Elaboración propia con datos de: a) Clima reportados por la estación meteorológica 852450 (SLET) de Santa Cruz. Latitud: -17.8 | Longitud: -63.16; b) Altitud: 418, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología; c) Dengue reportados por Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia epidemiológica Vigilancia Epidemiológica (SNIS), MSD.

GRÁFICO 9
CASOS DE DENGUE Y NIVELES DE PRECIPITACIÓN EN SANTA CRUZ

(Semana 27: 2008 - semana 27: 2009)



Fuente: Elaboración propia con datos de: a) Clima reportados por la estación meteorológica 852450 (SLET) de Santa Cruz. Latitud: -17.8 | Longitud: -63.16; b) Altitud: 418, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología; c) Dengue reportados por Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia epidemiológica Vigilancia Epidemiológica (SNIS), MSD.

RECUADRO 2
MODELO DE CASOS DE DENGUE A PARTIR DE NIVELES DE PRECIPITACIÓN

Nótese que la base de datos empleadas dista de ser la ideal para realizar estas mediciones debido a la longitud de la base de datos y a que las variables que miden la pluviometría son aproximadas de la variable que idealmente se quisiera disponer: acumulación de agua estancada. Con el objeto de reducir la variabilidad extrema que tiene la periodicidad semanal de las variables, se convirtió su frecuencia a mensual. El modelo a ser estimado para cada es el siguiente:

$$NCD_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^j \alpha_i * NCD_{t-i} + \sum_{i=0}^j \beta_{i+1} * PP_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde NCD y PP son los rezagos del número de casos de dengue y de los niveles de pluviometría. Adicionalmente, se controlaron las estimaciones utilizando variables ficticias mensuales y variables ficticias anuales. Las estimaciones son robustas a autocorrelación, probado por el estimador de Newey-West. Fueron estimadas dos versiones de la ecuación (1): una utilizando PP_MEDIA y otra incluyendo PP_ACUM. Como se observa abajo, los coeficientes estimados de estas variables y sus rezagos no fueron estadísticamente significativos⁸. Es de rescatarse de este modelo, no obstante, que la variable NCD está relacionada estadísticamente con sus primeros cuatro rezagos.

CUADRO 5
ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN DE NÚMEROS DE CASOS DE DENGUE

	1	2
NCD(-1)	0,981***	0,984***
NCD(-2)	-1,470***	-1,469***
NCD(-3)	0,642***	0,655***
NCD(-4)	-0,325***	-0,331***
PP_ACUM	-5,415	
PP_ACUM(-1)	-5,052	
PP_ACUM(-2)	7,741	
PP_ACUM(-3)	-3,688	
PP_ACUM(-4)	6,197	
PP_MEDIA		-5,478
PP_MEDIA(-1)		-1,431
PP_MEDIA(-2)		6,500
PP_MEDIA(-3)		-1,235
PP_MEDIA(-4)		6,967
Observaciones	50	50
Estadístico F	283,785	303,728

Nota: los asteriscos indican que la hipótesis nula es rechazada con niveles de confianza del 5%(**) y 1%(***). La ausencia de asteriscos indica que la variable no es estadísticamente significativa.

Fuente: Elaboración propia

⁸ Con respecto al número de rezagos empleados, se realizaron exploraciones de hasta seis, finalmente se optó por utilizar cuatro debido que hasta ese rezago la variable NCD resultó significativa.

iii. Mediciones entomológicas y manejo de residuos sólidos

Un informe entomológico, coordinado por el CENETROP y el SEDES Santa Cruz, realizado en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra en 2006 (CENETROP et al 2006), constató que: 1) la presencia del *Aedes Aegyptis* tiene lugar incluso al final de la temporada seca; 2) Los criaderos positivos se encuentran en toda la ciudad desde el inicio de la temporada de lluvias, por lo que al inicio de estas el mosquito se dispersa rápidamente, y; 3) 30% de los potenciales criaderos de *Aedes Aegyptis* dieron positivo en las pruebas de detección de larvas en temporada de secas. Este estudio multidisciplinario de entomólogos, epidemiólogos, sociólogos y geógrafos, entre otros, se basó en una muestra de 1,000 hogares en diferentes manzanas de la ciudad. Ese mismo año, CENETROP realizó un análisis similar en los cementerios de la ciudad (CENETROP 2007), en donde el porcentaje de recipientes con agua infestados con larvas alcanzó el 63%.

Del 26 de agosto al 5 de septiembre de 2006 el SEDES de Pando realizó una medición de infestación del *Aedes Aegyptis* en la ciudad de Cobija, Departamento de Pando. 49% de las viviendas inspeccionadas presentaron criaderos positivos de larvas (Índice de Bretau). Aunque el período de la medición se sitúa fuera de la temporada de lluvias, la alta dispersión observada de criaderos de este mosquito revela un alto riesgo de propagación una vez iniciadas las lluvias.

En enero del 2007 se inspeccionaron hogares en la localidad de Camiri, Departamento de Santa Cruz. A pesar de que Camiri se encuentra a una mayor altura (900 msnm, vs 400 en la Sta. Cruz de la Sierra), se encontró que 83% de las viviendas inspeccionadas tenían criaderos del *Aedes Aegyptis*.

Un estudio de vigilancia entomológica del 16 de febrero al 15 de mayo midió el impacto de la campaña departamental para la eliminación de residuos sólidos (CENETROP 2009a). Esta tuvo su nivel de actividades más visible el 7 de marzo, fecha en que la autoridad departamental recolectó cerca de 12 toneladas de desechos sólidos, en su mayoría llantas y basura de las casas. El estudio, con una muestra de 3,883 viviendas encuestadas, concluye que luego del 7 de marzo los criaderos del *Aedes Aegyptis* se redujeron notablemente en casi todos los distritos analizados. Así por ejemplo, el índice de infestación de viviendas se redujo de 49 a 19% en el distrito 8 de la ciudad, así como de 35% a 14% en el distrito 6.

En el más reciente estudio de vigilancia entomológica, realizado del 18 al 22 de mayo de 2009 (CENETROP 2009b), se analizaron 3,625 viviendas en 12 distritos del área urbana de Santa Cruz de la Sierra. El estudio encontró la persistencia de larvas del *Aedes Aegyptis* en 16% de las viviendas evaluadas (Índice de Bretau). De este análisis también se desprende que el índice de infestación de viviendas presentó valores más altos en las zonas de menores ingresos y más hacinadas de la ciudad.

iv. Patrones de migración interna

Varios de los consultados señalaron que los inmigrantes procedentes del occidente al oriente del país tienen poca familiaridad con el dengue así como con las medidas para evitar su propagación. Ello, sugirieron, ayuda a explicar la agudización de los brotes recientes.

Durante el último período de medición de las Encuestas de Hogares del Estado Plurinacional de Bolivia 2007 se estimó un total de poco más de medio millón de movimientos de migración interna de habitantes del país. El patrón general de migración interna del Estado Plurinacional de Bolivia muestra una ligera tendencia a una migración neta positiva del occidente al oriente del país. De esos movimientos, 60% correspondió a habitantes de algún departamento del occidente hacia alguno del oriente, mientras que el 40% restante correspondió a habitantes del oriente que migraron hacia el occidente. Sin embargo, en Santa Cruz, departamento que concentra la mayoría de los brotes

de dengue, 59% de los inmigrantes proceden del interior del departamento, así como más de dos terceras partes de los inmigrantes de Santa Cruz proceden de algún departamento del oriente del país (ver Cuadro abajo). Esa relativamente mayor inmigración en Santa Cruz se debe muy probablemente debido a su comparativamente mayor ingreso *per cápita* regional.

CUADRO 7
MIGRACIÓN POR DEPARTAMENTO DE ORIGEN Y DE RESIDENCIA ACTUAL, ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 2007

	Depto vive últimos 5 años								Total
	Chuquisaca	La Paz	Cochabamba	Oruro	Potosí	Tarija	Santa Cruz	Beni	
Chuquisaca	12 687	1 374	4 904	0	2 649	835	9 669		32 118
La Paz	3 265	44 410	24 476	2 581	2 966	2 911	8 858	2 557	92 024
Cochabamba	0	6 353	66 040	3 089	5 859	2 105	27 314	1 323	112 083
Oruro	0	2 396	12 524	11 038	2 605	210	719	0	29 492
Potosí	13 509	3 134	4 378	1 236	22 472	2 536	2 519	0	49 784
Tarija	2 487	1 189	448	2 372	1 383	9 439	4 072	0	21 390
Santa Cruz	6 344	13 074	17 346	3 259	676		94 074	26 912	161 685
Beni	389	1 566	1 372	0	0	1 296	11 748	10 682	27 053
Pando	0	0	0	0	0	0	0	1 980	1 980
Total	38 681	73 496	131 488	23 575	38 610	19 332	158 973	43 454	527 609
Inmigrantes de occidente*	29 461	57 667	112 322	17 944	36 551	8 597	49 079	3 880	315 501
Como % de la inmigración total	76%	78%	85%	76%	95%	44%	31%	9%	60%
Inmigrantes de oriente**	9 220	15 829	19 166	5 631	2 059	10 735	109 894	39 574	212 108
Como % de la inmigración total	24%	22%	15%	24%	5%	56%	69%	91%	40%

Fuente: Elaboración propia con datos de las Encuestas de Hogares del Estado Plurinacional de Bolivia 2007. Banco de Encuestas de Hogares (BADEHOG), División de Estadística de la CEPAL.

* Departamentos 1-5

** Departamentos 6-9

Los 3,880 inmigrantes de Santa Cruz procedentes del occidente del país representan un porcentaje que parece ser demasiado bajo como para proporcionar una explicación consistente con la propagación de la epidemia. No obstante, la falta de datos de migración más reciente disponibles impide saber si se han tenido lugar alteraciones significativas en los patrones de emigración de 2007 a la fecha.

Balance

En suma, los patrones de migración interna –al menos hasta 2007- no explican con claridad el aumento de los casos de dengue en las regiones afectadas; los registros de infestación de viviendas con el mosquito *Aedes Aegyptis* no son lo suficientemente homogéneos y largos en el tiempo para analizar su evolución. El análisis de precipitación proporciona mayor certidumbre explicativa al análisis.

II. Costos de la epidemia

A. Daños (costos directos)

i. Costos de la atención médica

Costos unitarios de internación y tratamiento ambulatorio

Los costos unitarios de internación y de tratamiento ambulatorio fueron realizados utilizando las cifras contenidas en el cuadro 8. El costo unitario de atención médica por dengue incluye el costo de la consulta externa y de las internas, material clínico, atención, guardia, internación, toma de muestras de laboratorio (adicional al costo absorbido por el CENETROP) medicamentos suministrados y servicio de hotelería de una internación promedio de 1,39 días⁹.

CUADRO 8
COSTOS ESTIMADOS DE ATENCIÓN MÉDICA POR DENGUE

	Bs. 2009
Costo promedio por paciente	1 406,0
Costo promedio de consulta externa	40,0
Costo de 3 días de paracetamol (3 tabletas 500mg/día)	1,8
Costo de 3 días de suero ringer normal (2 lt./día)	60,0

Fuente: Elaboración propia basada en datos de la Unidad de Epidemiología del Hospital Arco Iris de La Paz.

⁹ Este costo también incluye el tratamiento de otra posible enfermedad tratada simultáneamente.

Costo total de atención médica por dengue en 2009

El cuadro 9 muestra la distribución por departamento de los pacientes sospechosos y positivos de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia durante el período comprendido entre el último trimestre de 2008 y los primeros dos del 2009. De los 60.252 casos sospechosos de dengue en el país, la quinta parte 12.273 fueron evaluados en laboratorio. Más de la mitad de estos resultaron resultó positivo, 6.895. Multiplicando la proporción de no evaluados por la tasa de positivos¹⁰ de los evaluados se estimó el número de positivos restantes dentro de los sospechosos no evaluados, dando en total 35.367 positivos dentro de los sospechosos.

CUADRO 9
CASOS DE DENGUE: SOSPECHOSOS, EVALUADOS EN LABORATORIO Y POSITIVOS

	Sospechosos	Evaluados	Positivos lab	No evaluados	Estimación de Positivos no Evaluados*	Total de positivos estimados
Beni	3 465	526	243	2 939	1 358	1 601
Chuquisaca	1 130	654	338	476	246	584
Cochabamba	5 171	1 999	733	3 172	1 163	1 896
La Paz	1 198	935	387	263	109	496
Oruro	109	0	0	109	12	12
Pando	1 535	70	26	1 465	544	570
Potosí	53	12	6	41	21	27
Santa Cruz	42 777	6 987	4 328	35 790	22 170	26 498
Tarija	4 814	1 090	834	3 724	2 849	3 683
Total Nacional	60 252	12 273	6 895	47 979	28 472	35 367

Fuente: Elaboración propia basada en la información de CENETROP.

*Nota: esto se obtuvo de multiplicar el número de casos no evaluados por la razón de positivos-evaluados

Los registros del Hospital Arco Iris muestran que 27,3% de los casos de dengue positivos son hospitalizados. Así, se multiplicó ese porcentaje por el número de positivos muestrales para estimar el número de hospitalizados por dengue (9.655); el resto se estima que son pacientes ambulatorios (25.712).

Suponiendo que por cada paciente registrado como sospechoso existen cuatro más, se estimó la existencia de 176.834 casos positivos en todo el país. Esta suposición, tiene como referencia las apreciaciones de varias autoridades del sistema de salud boliviana, entre las que se encuentran estimaciones que oscilan entre 1,5 y 10 veces el número de sospechosos.

¹⁰ Excepto para el caso de Oruro, del cual no existen registros de muestras de laboratorio. Por ello, para dicho departamento se emplea la proporción nacional.

CUADRO 10
CASOS POSITIVOS DE DENGUE: HOSPITALIZADOS,
AMBULATORIOS Y EXTRAPOLACIÓN

	Hospitalizados	Ambulatorios	Estimados
Beni	437	1 164	8 004
Chuquisaca	159	425	2 920
Cochabamba	518	1 378	9 481
La Paz	135	360	2 479
Oruro			62
Pando	156	414	2 851
Potosí	7	19	133
Santa Cruz	7 234	19 264	132 488
Tarija	1 006	2 678	18 417
Total Nacional	9 655	25 712	176 834

Fuente: Elaboración propia basada en la información de CENETROP y del Hospital Arco Iris de La Paz.

De conformidad con las estimaciones de casos de dengue anteriores se obtuvieron los costos de la atención médica nacional. Dado que el costo unitario de hospitalización de un paciente con dengue asciende a los 1.406 Bs., el costo nacional de los 9.655 hospitalizados asciende a 13.575.137 Bs. Tal como se refirió en el cuadro 8, se estimó que el costo de una consulta promedio de los casos atendidos de dengue equivale a 40 Bs.; el tratamiento tiene un costo promedio por paciente de 61,8 Bs.; la toma de la muestra para laboratorio tiene un costo promedio de 9,46 Bs. –diferente del costo del análisis en el laboratorio. La suma de lo anterior da un total de 101,2 Bs. por la atención de un paciente ambulatorio, equivalente a un total de 2.844.485 Bs. a nivel nacional. El costo de los positivos extrapolados (una vez deducidos los pacientes hospitalizados y ambulatorios) asciende a 267.052 Bs., mismo que equivale al número de positivos extrapolados multiplicado por 1,8 Bs., que es el costo estimado de 3 tabletas de paracetamol durante 3 días, medicamento y dosis señalados como los necesarios para atender un cuadro leve de dengue. De acuerdo a información proporcionada por personal del CENETROP, el costo del análisis de dengue de una muestra de laboratorio tiene un costo unitario promedio de 25 Bs., mismo que multiplicado por el número de pacientes evaluados da un costo de 306.825 Bs. El costo total de la atención médica total del dengue es de 16.993.499 Bs.

CUADRO 11
ESTIMACIÓN DEL COSTO TOTAL DE ATENCIÓN MÉDICA
DE LA EPIDEMIA DE DENGUE 2009
(Bs. 2009)

	Hospitalizados	Ambulatorios	Positivos extrapolados	Laboratorio	Total
Beni	614 429	128 745	11 963	13 150	768 287
Chuquisaca	224 164	46 970	4 813	16 350	292 297
Cochabamba	727 803	152 501	14 971	49 975	945 250
La Paz	190 329	39 881	4 267	23 375	257 851
Oruro			90	0	90
Pando	218 842	45 855	4 152	1 750	270 600
Potosí	10 172	2 131	202	300	12 805
Santa Cruz	10 170 793	2 131 151	198 573	174 675	12 675 192
Tarija	1 413 818	296 246	28 021	27 250	1 765 336
Total Nacional	13 575 137	2 844 485	267 052	306 825	16 993 499

Fuente: Elaboración propia basado en la información de CENETROP y del Hospital Arco Iris de La Paz.

Para estimar el costo adicional que esta epidemia de dengue representa deducida del canal endémico es necesario restarle el costo estimado de este último.

Costo adicional de atención médica por dengue en 2009

Siguiendo la misma metodología utilizada para calcular el número de hospitalizados y de pacientes ambulatorios entre 2005 y 2007, estimamos los costos de atención médica en Bs. de 2009 que los brotes epidémicos de esos años causaron. Consideramos que el costo promedio de esos años es el costo del canal endémico el cual fue utilizado como línea base para cuantificar el costo adicional en términos de atención médica que produjo el reciente brote epidémico de dengue. Como se observa en los cuadros 12 y 13, el costo del canal endémico del dengue en Estado Plurinacional de Bolivia, tal como fue definido en esta evaluación, fue de Bs. 1.428.429 mientras que el costo médico adicional del brote de dengue de 2009 asciende a Bs. 15.545.778.

CUADRO 12
ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LA ATENCIÓN MÉDICA, DENGUE 2005-2007
(Bs. 2009)

Año	Hospitalizados	Ambulatorios	Positivos extrapolados	Laboratorio	Total
2005	1 174 805	293 405	32 832	26 597	1 527 639
2006	579 192	144 652	16 187	13 113	753 144
2007	1 671 673	417 497	46 718	37 846	2 173 735
Prom 2005-2007	1 141 890	285 185	31 913	25 852	1 484 839

Fuente: Elaboración propia basados en información del CENETRP y del Hospital Arco Iris de La Paz.

Deducido del canal endémico, la estimación del costo médico del dengue en 2009 asciende entonces a 15.545.778 Bs. Cabe destacar que los costos de la atención médica de esta epidemia son entonces más de once veces superiores a los del período base.

CUADRO 13
ESTIMACIÓN DEL COSTO ADICIONAL DE LA ATENCIÓN MÉDICA
(Bs. 2009)

Período	Hospitalizados	Ambulatorios	Positivos extrapolados	Laboratorio	Total
2009	13 575 137	2 844 485	267 052	306 825	16 993 499
Prom 2005-2007	1 141 890	285 185	31 913	25 852	1 484 839
2009 (-) Canal Endémico	12 433 247	2 559 300	235 140	280 973	15 508 660

Fuente: Elaboración propia basados en información del CENETRP y del Hospital Arco Iris de La Paz.

ii. Costos de fumigación e información

Adicionalmente, el Ministerio de Salud y Deportes reportó un gasto de Bs. 11.1 millones por la realización de acciones de fumigación y eliminación de criaderos, así como para la ejecución de una campaña de información a la población para prevenir y atender el dengue.

Situación macroeconómica y costos macroeconómicos del reciente brote de dengue

Con el propósito de insertar el presente análisis dentro de una dimensión más amplia, esta sección proporciona un panorama general de la situación macroeconómica actual del Estado Plurinacional de Bolivia. Posteriormente, se presentan las estimaciones del impacto de la epidemia de dengue en este país.

En 2008 la economía boliviana continuó creciendo a tasas mayores a la de su promedio histórico de los últimos veinte años, una presentó una inflación mayor a la del rango meta propuesto por el Banco Central de Bolivia (BCB) pero desacelerándose y registró nuevamente importante superávits tanto en las cuentas fiscales como en las cuentas externas.

Actividad económica

El valor del PIB del Estado Plurinacional de Bolivia en 2008 ascendió a US\$ 14,665 millones, mientras el per cápita de este país ascendió a US\$ 1,663. En 2008 el PIB de la economía en boliviana creció 6,15%, lo cual implicó una aceleración de la tasa de crecimiento de 1,55 puntos porcentuales (pp) con respecto a 2007. Las cuatro actividades económicas que registraron el mayor crecimiento fueron las siguientes: minerales metálicos y no metálicos (56,3%); construcción (9,2%); comercio (4,0%) y establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas (5,0%). La incidencia de estas actividades en la tasa de crecimiento del producto fue de 2,4, 0,3, 0,4 y 0,5 pp, respectivamente. Nótese que la dinámica de ninguna de estas actividades parece vaya a verse afectada por el brote de dengue objeto de este estudio.

Si bien la epidemia de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia tuvo lugar en un contexto en que el desempleo sigue siendo elevado, la tasa de desempleo abierta urbana cayó 0,7 pp entre 2007 y 2008 al pasar de 7,7% a 7%, respectivamente. Lo anterior debido muy probablemente al

crecimiento de la actividad en sectores intensivos en mano de obra, como es el caso de la construcción y el comercio.

Cuentas fiscales

En 2008, por tercer año consecutivo el SPNF alcanzó un superávit de 3,2 puntos del PIB. El impacto fiscal de la epidemia de dengue 2008/2009 no tiene efectos significativos sobre las finanzas públicas. Como se observa en la sección previa, los recursos destinados a enfrentar la epidemia representan sólo un porcentaje menor del gasto público nacional, a la vez que los costos adicionales de atención médica no superan el presupuesto asignado para tal fin. Adicionalmente, el país cuenta con el Fondo para la Reconstrucción, Seguridad Alimentaria y Apoyo Productivo, creado en marzo de 2008 como respuesta al fenómeno de la Niña y financiado a través de una línea de crédito que el BCB le aprobó al gobierno por 600 millones de dólares. Este Fondo contaba, hasta fines de 2008, con 359 millones de dólares disponibles, recursos que no se utilizaron para atender la epidemia.

Se suma el hecho de que en los primeros cuatro meses de 2009 el crecimiento de los precios continuó desacelerándose. La inflación acumulada fue de -0,6%, la cual es 6,2 pp menor que la registrada en similar período de 2008, mientras que la de doce meses registró 5,3%, lo que representa una caída de 9,9 pp con respecto al de abril de 2008.

Resumiendo, el brote reciente de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia tuvo lugar en un ambiente macroeconómico caracterizado por la holgura de las cuentas fiscales, reservas internacionales en máximos históricos, una inflación desacelerándose y un crecimiento promedio del PIB en los últimos cinco años por encima de los máximos históricos. Podemos concluir que el impacto del reciente brote de dengue en términos de actividad y cuentas fiscales no fue significativo.

B. Pérdidas (costos indirectos)

Pérdidas por ausentismo laboral

Por su naturaleza, una dimensión económica y social derivada de la epidemia de dengue que resulta necesario evaluar es el empleo¹¹. Esto cobra especial importancia en un país en que, como Estado Plurinacional de Bolivia, solamente 34% de los trabajadores laboran en el sector formal, por lo que para un 66% de los empleados¹², la ausencia al trabajo implica no percibir ingresos por ese concepto. Adicionalmente, 60% de la población nacional está bajo la línea de pobreza, de la cual 38% en indigencia. Una muestra de las diferencias entre los sectores es que a nivel nacional el ingreso laboral del sector formal es 2,14 veces mayor que el del sector informal y 2,81 veces mayor que el de los trabajadores domésticos. Lo anterior se deriva de la información proporcionada en el siguiente Cuadro, mismo que además muestra el ingreso laboral promedio proveniente de la Encuesta de Hogares (BADEHOG 2007).

Nótese que el ausentismo laboral en el sector formal es pagado por las empresas, por lo que las licencias médicas no se traducen necesariamente en una disminución de ingresos para los trabajadores, mientras que en el informal implica una interrupción de ingresos por ese concepto para los trabajadores y sus familias.

¹¹ Este reporte estima sólo el costo del ausentismo laboral de las personas contagiadas, excluyendo el ocasionado por quienes se dedicaron a cuidar a los enfermos.

¹² Esta información está basada en la Encuesta de Hogares de Bolivia 2007 obtenida Banco de Encuestas de Hogares (BADEHOG) División de Estadística de la CEPAL. Es de hacer notar que el 4% de los trabajadores se desempeñan en el servicio doméstico.

CUADRO 14
INGRESO PROMEDIO Y EMPLEO POR SECTORES DE MERCADO LABORAL

Estado Plurinacional de Bolivia				
Departamento	Sector			Total
	Formal	Informal	Doméstico	
Chuquisaca	1 768,0	731,4	600,0	1 023,5
La Paz	2 475,6	910,9	898,7	1 428,5
Cochabamba	2 255,9	1 211,6	768,6	1 533,0
Oruro	2 129,4	980,4	502,7	1 291,0
Potosí	2 734,0	558,2	680,5	1 134,7
Tarija	1 816,3	1 093,1	613,9	1 379,6
Santa Cruz	2 117,5	1 223,9	809,5	1 527,4
Beni	1 948,4	1 257,2	795,3	1 421,0
Pando	2 445,6	2 313,0	1 188,4	2 362,4
Total nacional	2 228,2	1 039,0	792,2	1 428,8
Porcentaje de la PEA empleado	34%	62%	4%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Encuestas de Hogares (BADEHOG), CEPAL

Con base en los datos del cuadro anterior así como derivado de las estimaciones de casos positivos de dengue de la sección previa, el cuadro 15 presenta a continuación la estimación de los costos del ausentismo laboral. Lo anterior se estima bajo el supuesto de que la distribución sectorial de los afectados por la enfermedad correspondió a la de la distribución de los trabajadores por Departamento y que la enfermedad los inhabilitó para laborar cinco días hábiles.

CUADRO 15
ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS POR AUSENCIA LABORAL
(Bs. 2009)

Departamento	Sector formal	Sector informal	Serv. doméstico	Total
Beni	712 229	883 010	98 848	1 694 088
Chuquisaca	220 019	216 220	8 878	445 117
Cochabamba	1 038 458	1 079 354	46 665	2 164 477
La Paz	302 519	216 997	7 852	527 368
Pando	484 178	513 458	5 552	1 003 188
Potosí	14 271	8 020	100	22 391
Santa Cruz	15 601 001	13 373 700	1 163 356	30 138 056
Tarija	2 081 140	1 647 920	54 856	3 783 916
Total nacional	19 761 078	16 948 140	907 456	37 616 674

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Encuestas de Hogares (BADEHOG), CEPAL.

En el Cuadro 16 se presentan los cálculos de la pérdida neta por concepto de ausencia laboral una vez descontado el canal endémico.

CUADRO 16
ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ADICIONALES POR AUSENCIA LABORAL
(Bs. 2009)

	Sector formal	Sector informal	Serv. doméstico	Total
Epidemia 2008-09	19 761 078	16 948 140	907 457	37 616 674
Canal Endémico	703 339	603 221	32 298	1 338 857
Costo Adicional	19 057 739	16 344 919	875 158	36 277 816

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Encuestas de Hogares (BADEHOG), CEPAL.

Los efectos de la epidemia de dengue sobre la economía del Estado Plurinacional de Bolivia pareciera que son mínimos. Normalmente estos se manifiestan en una actividad económica como el turismo, como lo que ocurrió en México como consecuencia de la emergencia de la gripe A/H1N1. La información recabada en este sentido, sobre todo en el Departamento de Santa Cruz, nos lleva a pensar que la afectación de esa actividad no fue de importancia.

C. Financiamiento

i. Presupuestos públicos

El financiamiento público adicional neto¹³ para enfrentar la epidemia ascendió a Bs. 15.1 millones. De este monto cabe destacar que 58% provino de aportaciones del gobierno central y 42% de gobiernos departamentales.

CUADRO 17
FUENTES DE FINANCIAMIENTO PÚBLICO PARA ENFRENTAR
EPIDEMIA DE DENGUE EN 2009

	Gobiernos Departamentales	TGN	OPS	SEDES	Total
Monto, Bs.	6 341 000	10 756 422	38 000	30 000	17 165 422
Monto neto, Bs.	6 341 000	8 736 422	38 000	30 000	15 145 422
Porcentaje	41,9%	57,7%	0,3%	0,2%	100,0%

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud, Estado Plurinacional de Bolivia.

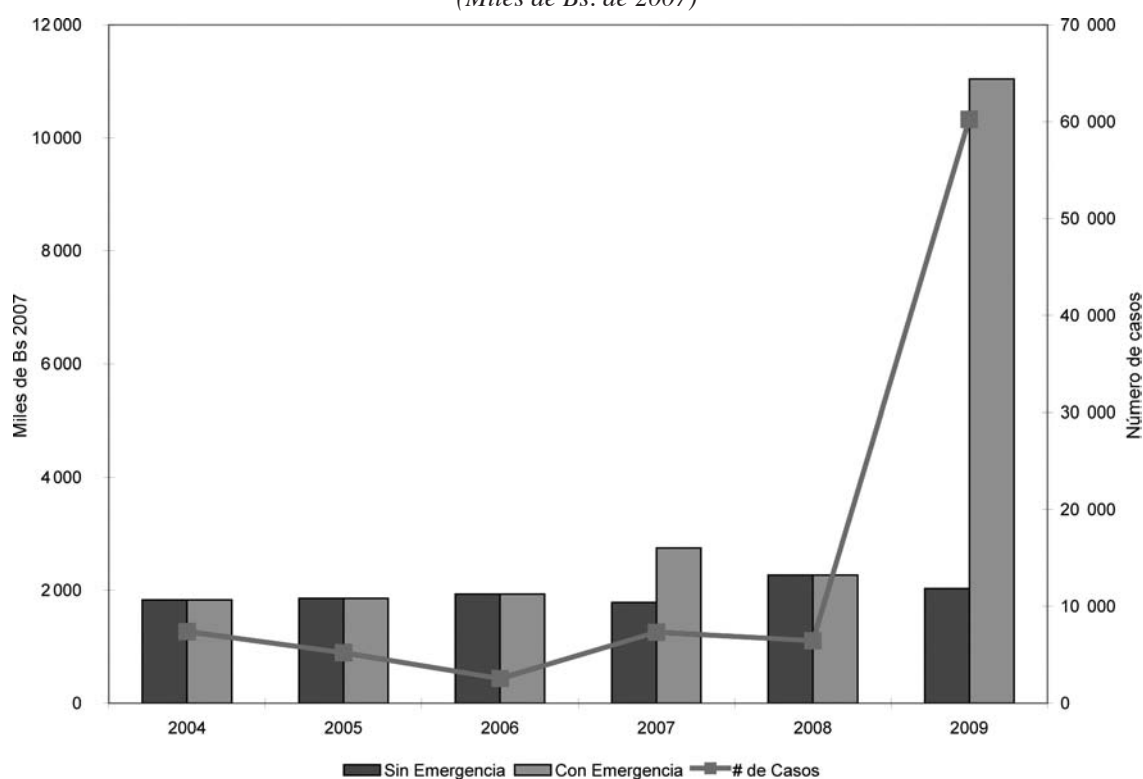
El monto total del presupuesto público del que se dispuso para esta epidemia asciende a Bs. 17 millones. Si descontamos de ese monto el financiamiento de Bs. 2.02 millones destinado al programa de vigilancia y control del dengue, que se ha vuelto prácticamente constante desde 2004, el financiamiento adicional neto es de Bs. 15.1 millones.

¹³ Incluye oficina local de la OPS.

Recursos del Programa de Vigilancia y Control del Dengue

El Tesoro General de la Nación (TGN), asignó montos similares al programa de vigilancia y control del dengue. Durante el 2007 se asignaron fondos adicionales para atender la emergencia. Dicho monto pasó a ser parte del presupuesto regular de ese programa en 2008 y 2009. Nuevamente en este último año incrementaron de manera sustancial con los recursos aportados para la emergencia, tal como se puede observar en el Gráfico 11. La política seguida por el gobierno no ha hecho énfasis en la prevención debido a que el aumento de fondos para el programa se ha dado en los años en que han ocurrido importantes incrementos en el número de casos.

GRÁFICO 10
RECURSOS DESTINADOS POR EL TGN AL PROGRAMA DE
VIGILANCIA Y CONTROL DEL DENGUE
(Miles de Bs. de 2007)



Fuente: Elaboración propia.

ii. Cooperación internacional

El monto recibido por concepto de cooperación internacional ascendió a Bs. 8.7 millones. De este monto, prácticamente la cuarta parte provino del gobierno de la República Popular de China, 16% de Venezuela, 10% de Colombia y 10% también de Paraguay.

CUADRO 18
COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Fuente	Bs.	US \$	%
Venezuela	1 386 567	196 956	16,0%
Paraguay	876 400	124 489	10,1%
Japón	443 034	62 931	5,1%
Iglesia Metodista	633 500	89 986	7,3%
CIFABOL	10 815	1 536	0,1%
LAFAR	1 000	142	0,0%
Colombia	829 700	117 855	9,6%
Cuba	125 500	17 827	1,4%
Ayuda en Acción	404 954	57 522	4,7%
Visión Mundial	10 000	1 420	0,1%
Brasil	560 000	79 545	6,5%
Argentina	208 000	29 545	2,4%
Ecuador	398 400	56 591	4,6%
China	2 112 000	300 000	24,4%
Francia	350 000	49 716	4,0%
Perú	52 886	7 512	0,6%
Alemania	194 603	27 643	2,2%
USAID	67 126	9 535	0,8%
TOTAL	8 664 486	1 230 751	100,0%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Unidad de Epidemiología del Ministerio de Salud y Deportes, Estado Plurinacional de Bolivia.

D. Balance

El siguiente Cuadro presenta un resumen de los costos y el financiamiento de la epidemia. Sumando los efectos que ha sido posible evaluar, el costo total de la epidemia asciende a 62.8 millones, mientras que el financiamiento consistió en Bs. 23.8 millones. De lo anterior se obtiene una diferencia de Bs. 39 millones, misma que denominamos *brecha financiera* para efectos del presente informe. Obsérvese que el monto de esa diferencia es muy similar al de las pérdidas por ausentismo laboral.

CUADRO 19
CUADRO RESUMEN DE COSTOS TOTALES Y FINANCIAMIENTO DE LA EPIDEMIA

	Bs.	US\$	%
Costos	62 892 456	8 971 820	100
Costos de atención médica	15 508 660	2 212 362	25
Pérdidas por ausentismo laboral	36 277 816	5 175 152	58
Costos de fumigación e información	11 105 980	1 584 305	18
Financiamiento	23 809 908	3 396 563	100
Presupuesto público adicional	15 145 422	2 160 545	64
Cooperación internacional	8 664 486	1 236 018	36
Brecha financiera	39 082 548	5 575 256	38

Fuente: Elaboración propia.

Así, 63% de los costos totales de esta epidemia fueron directamente absorbidos por la población por concepto de pérdidas por ausentismo laboral así como por gastos de atención médica por cuenta propia. Los costos totales estimados representan el 0.06% del valor del PIB del Estado Plurinacional de Bolivia en 2008. Aunque estos montos no resultan graves en términos relativos al valor de la economía nacional, pueden resultar drásticos para las economías domésticas de los hogares afectados situados en condiciones de pobreza. Es importante también destacar que los costos de la epidemia evaluada son relativamente altos comparados con el costo de la prevención. Los costos de la prevención guardan una relación de aproximadamente 1 a 10 respecto del costo económico evaluado de esta epidemia.

III. Conclusiones y recomendaciones

Llama la atención la brusca elevación de casos de dengue de la epidemia 2008-2009, particularmente del serotipo 1. La incidencia de los serotipos 2 y 3 fue en mucha menor proporción. De otra parte, es de destacar la baja mortalidad y el número muy reducido de casos de dengue hemorrágico. La afectación fue considerablemente concentrada en la ciudad y departamento de Santa Cruz y en mucho menor grado en otros departamentos / municipios. Si bien puede haber un sesgo estadístico por cuanto la detección hospitalaria y la determinación epidemiológica se concentraron en el laboratorio CENETROP en esa ciudad, tal concentración geográfica sería una de las características del brote.

Hay que notar, sin embargo, que en términos relativos, hubo municipios rurales con una incidencia muy superior a la ciudad de Santa Cruz. Es decir que la presencia del dengue fue alta tanto en las zonas urbanas como las rurales. Igualmente, y también afectado por una distorsión estadística en cuanto a las muestras tomadas (en el período de mayor incidencia se tomaba una de cada diez casos pero se examinaban todos los casos sospechosos de mujeres y niños) aparecería una concentración de casos confirmados en estos grupos.

Dado el elevado número de casos –sin precedente en los brotes anteriores– resultó importante discutir los orígenes y causas de este brote. Es necesario recordar que, en el caso del Estado Plurinacional de Bolivia, el “canal endémico” es elevado comparado a los niveles endémicos de otros países.

Hay coincidencia entre los expertos de que hubo una multicausalidad en la ocurrencia del brote de 2008-2009. Entre los elementos que la explicarían se cuentan: una alteración en incidencia de lluvia/humedad en meses anteriores a lo “normal”, el carácter súbito del brote que sin embargo no puede considerarse como imprevisto dado que se constata una alta presencia en los distritos urbanos con mayor hacinamiento, pobreza, y una concentración de población emigrada de zonas del occidente del país (posiblemente asociado a baja en empleo en actividades textiles en zonas altiplánicas). Adicionalmente, un factor coadyuvante es la excesiva acumulación de basura, desechos e “inservibles” en zonas con mayor infestación en aguas donde las larvas se convierten en mosquitos (se nota baja en infestación tras campaña cívica de limpieza en Santa Cruz). Entre esos “inservibles” destaca alta presencia de llantas (donde se empoza el agua lluvia) por incremento en parque vehicular e importación a menor costo de llantas usadas del exterior (con menor vida útil).

A partir de estas observaciones surgen algunas reflexiones y sugerencias como conclusión del reporte. En primer lugar la alta infestación muestra insuficiente capacidad preventiva y una falta de suficiente involucramiento de la población en manejo de aguas tranquilas. A ello se suma que el

presupuesto de prevención observado resultó insuficiente y como consecuencia ello llevó a gastos mayores en atención a emergencia que requiere ser decretada.

En la emergencia se apreció una insuficiente coordinación entre los niveles de gobierno y de esta manera se produjo improvisación y posible duplicación de gastos.

El costo económico total estimado de la epidemia de dengue 2008/2009 en Estado Plurinacional de Bolivia ascendió a US\$ 9 millones, 41% financiado con recursos oficiales. El resto de los costos fue absorbido por la población afectada por esta epidemia. Destaca del presente análisis que la proporción del gasto en prevención del dengue respecto de los costos evaluados es de aproximadamente 1 a 10.

Ante la alta prevalencia endémica y la superposición de otras enfermedades con carácter endémico se requiere un cambio en la actual modalidad de monitoreo aislado de cada una de ellas dado que su conducción de manera no coordinada no permite aprovechar sinergias de vigilancia epidemiológica de diversos vectores presentes en el país (malaria, Chagas, leptospirosis, etc.), así como tampoco permite optimizar el gasto público de este país.

Algunas ideas de acciones a realizar en el corto y mediano plazo

Se listan algunas propuestas a nivel de idea que a podrían ayudar a reducir el riesgo de infestación y el nivel epidémico asociado además de hacer menos probables brotes en el futuro. Si bien incluyen propuestas de tipo preventivo y de monitoreo sanitario, tratan de ir más allá y se avanza ideas que tendrían la doble ventaja de reducir el riesgo y constituirse en proyectos de desarrollo con potencial de incrementar ingresos y generar empleos.

1. Monitoreo temprano y regular por visita selectiva mensual a unidades familiares en muestra representativa.
2. Ampliación de la capacidad de análisis epidemiológico y de diagnóstico con laboratorios apropiados en las zonas de mayor incidencia.
3. Combate del vector transmisor de la enfermedad del Dengue y las fuentes o hábitat propicios para su reproducción y desarrollo larvario en las regiones agro productivas.
4. Crear un registro único de datos consolidados de los costos de atención y tratamiento médico, de los costos gubernamentales de la toma y análisis de muestras de laboratorio, así como del perfil socioeconómico y demográfico (nivel de ingresos, ocupación, lugar de nacimiento y de residencia, etc.) de los pacientes sospechosos y confirmados de vectores infecciosos.
5. Mejorar los registros y análisis de información sobre la variabilidad de las condiciones climatológicas de las distintas regiones del país. Al respecto, es necesaria una mayor interacción entre las autoridades epidemiológicas y los centros de investigación atmosférico-climatológica.
6. Promoción de empresas pequeñas / asociativas de procesamiento y reciclaje de llantas para producir diversos materiales (para cubierta de calles, para reciclaje en productos de caucho diversos, incluso venta a industria de llantas, ver anexo específico).
7. Generación de empresas pequeñas / asociativas de proceso, separación y reciclaje de inservibles y basura (reduciendo costo municipal de disposición de basura, generando empleo y con efectos ambientales positivos, incluso la generación de bioenergía a partir de desechos orgánicos).
8. Ejecutar un plan de educación focalizado a población emigrada, en condiciones de hacinamiento y en el medio rural, e introducción en currícula escolar tanto en materia de sanidad y aseo como de reducción de riesgos.

Bibliografía

- BADEHOG (2007). Banco de Encuestas de Hogares del Estado Plurinacional de Bolivia 2007 (Obtenida de la División de Estadística de la CEPAL, Santiago).
- CENETROP (2007). Infestación de los cementerios de Santa Cruz por vectores del dengue (Informe sobre la encuesta del 22 de noviembre al 12 de diciembre 2006).
- CENETROP (2009a). Vigilancia entomológica con el método LIRAA en los distritos 5-8. Informe final de encuestas del 16 de febrero al 15 de mayo.
- CENETROP (2009b). Vigilancia entomológica de 12 distritos municipales del área urbana. Informe de encuestas del 18 al 22 de mayo de 2009.
- CENETROP, INLASA, SEDES Santa Cruz, Red Cordillera e IRD (2007). Informe de la misión en Camiri, Departamento de Santa Cruz. Del 25 al 29 de enero de 2007.
- CENETROP, SEDES Santa Cruz, INLASA e IRD (2006). Informe de la pre-encuesta realizada en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Aspecto Entomológico (proyecto epidengue). Del 2 al 5 de octubre de 2006.
- CEPAL (2008). Estudio económico de América Latina y el Caribe 2008-2009. Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe. Santiago.
- FAO (2009). Propuesta de emergencia para apoyo al gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia en la lucha contra el dengue. División de Producción y Protección Vegetal de la FAO y Unidad de Coordinación de Emergencias y Rehabilitación. FAO Estado Plurinacional de Bolivia.
- Planeta Azul (2009). *Periodismo Ambiental*. Revista electrónica. México, DF. <http://www.planetaazul.com.mx/www/2007/03/08/buscaran-eliminar-tiraderos-irregulares/>
- RMA (2005). Consideraciones para iniciar una compañía de llantas de desperdicio. Asociación de Manufactureros de Hule (RMA), Centro para el manejo de recursos ambientales de la Universidad de Texas (TCEQ) y la Agencia de Protección Ambiental de los EUA (EPA).

Anexo I

Términos de referencia

Evaluación de la epidemia de dengue en Estado Plurinacional de Bolivia en 2009

Antecedentes y objetivo de la evaluación

Frente al impacto de una epidemia o una pandemia las estimaciones de pérdidas se han referido hasta ahora solamente a las fases pre-epidémicas (esto es, a los períodos inter-endémicos y de alerta y a la fase epidémica misma solo en los costos de la atención médica y de control sanitario. Es necesario, de manera adicional e importante, estimar la disminución probable de la producción que resultaría del ausentismo laboral que generaría la fase o período epidémico propiamente dicho.

El análisis objeto de este trabajo y la misión conjunta CEPAL/OPS se concentrará en la fase de la epidemia; esto es, una vez que la enfermedad alcanzó el nivel epidémico, cuando la presencia del brote se transmite en forma generalizada y acelerada entre la población.

Además, el análisis se llevará a cabo tomando como base a todos y cada uno de los sectores de la economía y la sociedad, para medir el impacto del ausentismo laboral temporal sobre las actividades productivas y la carga sobre los servicios de la salud, con el propósito de posteriormente estimar el impacto macroeconómico de la epidemia y sus efectos sobre el bienestar y las finanzas familiares e individuales.

El estudio se realizará con base en el avance metodológico desarrollado por la OPS y la CEPAL. A partir de la publicación en 2003 de la segunda versión del manual de la CEPAL, se ha venido trabajando en su simplificación para asegurar su disponibilidad y aplicación por parte de personal no especializado, así como para su adaptación a países de habla no hispana del Asia donde en años recientes se viene haciendo una utilización creciente de dicha metodología.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha venido trabajando desde 1972 en la evaluación del impacto socio-económico y ambiental de los desastres en la región. Para ello, ha desarrollado una metodología que permite estimar los principales efectos de los desastres, tanto de origen antrópico como natural, y su impacto sobre el comportamiento de la economía del país o región afectada y sobre el bienestar e ingresos de la población afectada¹⁴.

De acuerdo con la metodología simplificada, las siguientes serían las definiciones de los efectos originados por los desastres:

- a. Daños. La destrucción total o parcial de acervos. Su valor se mide inicialmente en términos físicos –por ejemplo, metros cuadrados de vivienda o kilómetros de carretera– a lo cual posteriormente se le asigna su costo de reposición. El daño se produce usualmente en forma concurrente con el evento que ocasiona el desastre. En el caso de epidemias el monto de daños esperados será nulo o mínimo ya que no hay destrucción física de infraestructura. Puede haber impacto en términos de descontaminación o cierre parcial de instalaciones que tengan que ponerse en cuarentena por efecto de la epidemia.

¹⁴ Véase *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*, Cuatro volúmenes, Segunda versión, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago y México, 2003.

- b. Pérdidas. Los cambios en flujos económicos que se producen como resultado de la ausencia temporal de los acervos. Incluyen descensos en la producción y ventas así como mayores costos o menores ingresos en la prestación de servicios básicos. Las pérdidas se producen a lo largo del período requerido para alcanzar una reconstrucción o recuperación económica completa después del desastre. Su valor se mide en precios corrientes. Se valora la morbilidad/mortalidad en términos de gastos médicos ocasionados así como de días laborables perdidos por el período de enfermedad de la población afectada.
- c. Efectos totales. La suma de los daños y las pérdidas ocasionadas por el desastre. La metodología no da un valor cuantitativo a las vidas humanas perdidas (ni se hace un cálculo actuarial de los días/meses/años perdidos por los años de vida económicamente activa de las víctimas) pero sí se aproxima una valoración al ingreso no percibido por efecto de los días de enfermedad y se valora la pérdida económica de actividades paralizadas por efectos de la epidemia.

La metodología de la CEPAL supone el análisis de los efectos de los desastres sobre cada uno de los sectores afectados y luego su agregación para estimar el impacto macroeconómico, asegurando previamente la no-duplicación de los efectos sectoriales y teniendo en cuenta los eslabonamientos entre sectores de la cadena de producción.

Es preciso señalar que analizar el caso de la epidemia permite destacar la importancia que puede tener un problema de sanidad y de salud en toda la sociedad y economía de un país, y la importancia que puede tener la adopción oportuna de medidas y acciones que tengan por objeto mitigar su impacto. Ya con ocasión de la epidemia del síndrome agudo respiratorio severo (SARS) quedó de manifiesto dicha relación: si bien el número de personas afectadas y fallecidas a causa de la enfermedad fue relativamente limitado, su impacto sobre la economía de los países afectados fue de significación, imponiendo reducciones significativas en el crecimiento de algunas economías asiáticas¹⁵.

Existe una secuencia genérica del procedimiento de estimación del impacto de la epidemia para todos los sectores, aunque existan algunas singularidades tanto de procedimiento como de enfoque en algunos de ellos. Dicha secuencia se describe sucintamente a continuación.

Secuencia de la evaluación

Se realizará una misión conjunta por parte de CEPAL y la OPS para realizar la evaluación. Previamente a ella se intentará recibir de las autoridades nacionales y con el apoyo de la oficina de la OPS en el país la información de base necesaria. Se considera indispensable el apoyo de instituciones nacionales claves, además del ministerio de salud: el viceministerio de defensa civil y el ministerio de planificación.

Como punto de partida para el análisis a realizar será preciso inicialmente definir lo que se denomina la situación de referencia. Se trata esencialmente de conocer y cuantificar la forma en que se comportaría cada uno de los sectores y la economía en su conjunto en caso de no producirse la epidemia; esto es, en condiciones de normalidad en materia de salud.

A continuación será necesario definir, con el mayor grado posible de precisión, el período durante el cual se producirán las pérdidas o cambios en los flujos económicos como resultado de la epidemia. La duración de ese período será estimada por los expertos del sector salud con base en la experiencia derivada de casos o eventos similares ocurridos en el pasado. Conforme a lo señalado en el capítulo segundo, dicho período sería el de la epidemia misma y el período de duración de las acciones para el control respectivo. Es decir desde el inicio de la epidemia hasta fines de 2009.

¹⁵ Véase, por ejemplo, Jovel, Roberto, *Estimation of the economic impact of the Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) Outbreak in Singapore, in 2003*, Special Consultant's Report, San Salvador, July 2003.

Las pérdidas sectoriales se estimarían con base en las modificaciones en los flujos económicos resultantes de la ausencia temporal de una fracción no despreciable de la mano de obra que normalmente labora en cada uno de los sectores de la economía y la sociedad. Se trata efectivamente de pérdidas en la oferta productiva. Como ya se mencionó anteriormente, no se estimarán daños debido a que este impacto sobre los acervos –del sector ganadero esencialmente– habrá sido estimado previamente en estudios separados para las fases pre-pandémicas.

En el caso del sector salud, sin embargo, las pérdidas se estimarán con base en el aumento del costo de vacunación y atención médica de las personas que resulten afectadas, por encima de los valores normales, además de otros gastos en que sea preciso incurrir para vigilar la evolución de la epidemia. En el sector turismo, por el contrario y como ya se adelantó, las pérdidas serán estimadas por el lado de la demanda externa, al desplomarse la llegada de visitantes del extranjero justo en el momento de la temporada alta.

El impacto macro-económico será estimado en relación con el producto interno bruto del país (PIB), el sector externo y el presupuesto fiscal. En el primer caso, se deberá agregar las pérdidas sectoriales, debidamente convertidas a valor agregado, y compararlas con el comportamiento que se anticipaba para el PIB en caso de no haberse producido la epidemia. En el segundo, se medirá el impacto sobre las exportaciones e importaciones. Finalmente, en el tercero, se medirá las modificaciones impuestas sobre el presupuesto de ingresos y gastos del gobierno central.

Posteriormente, teniendo en cuenta la relación existente entre producción y población económicamente activa por sectores, será factible estimar la pérdida de empleo e ingresos de la población, debidos ambos al impacto de la epidemia.

Lista de información requerida de líneas de base o datos necesarios para la evaluación

a. Sectores productivos

Para la estimación de las pérdidas será preciso disponer de la información de referencia sector a sector¹⁶.

i) Agricultura. Debe incluir lo siguiente:

- El calendario de actividades agrícolas en cada país (o región cuando la extensión así lo demande);
- la producción anticipada de cada uno de los principales productos agrícolas, en términos de volumen (en caso de que no se disponga de tales proyecciones, habrá que disponer de la producción esperada durante un año normal);
- estadística de precios pagados al productor, para los tres últimos años.

Para la estimación de las pérdidas, se deberá estimar el porcentaje de la producción esperada que no podrá obtenerse para cada cultivo o plantación, debido a la ausencia temporal de la mano de obra durante el cuarto trimestre del año. No se trata en este caso de una relación simple entre la caída de la producción y el número de trabajadores temporalmente ausentes, sino que será preciso contar con criterios agronómicos para definir el impacto de la falta de mano de obra en momentos específicos de cada cosecha, que solamente pueden ser provistos por profesionales debidamente experimentados del sector y a quienes será preciso consultar. La participación de expertos provenientes del ministerio de agricultura de los países será indispensable para las estimaciones.

¹⁶ Esta información se encuentra disponible en las publicaciones anuales de los ministerios que se encargan del sector y/o de las asociaciones de productores. Los precios pagados al productor, mayorista y detallista también suelen estar disponibles en las estadísticas del sector comercio.

El volumen de pérdida así obtenido deberá multiplicarse por el precio que se pagaría al consumidor, en caso de no ocurrir la epidemia, para asegurar que éste no esté afectado por la escasez. Este será el monto de producción bruta que se perdería por efecto de la epidemia.

De especial importancia será determinar si las pérdidas de producción del sector estarán dirigidas al mercado interno o al de exportación, con el fin de que al estimar los efectos macroeconómicos se pueda medir el efecto de la epidemia sobre el sector externo del país.

ii) Pesca. Las pérdidas en pesca y en producción acuícola tendrán que estimarse luego de examinar si existe alguna estacionalidad en su producción. De no existir dicha estacionalidad, las pérdidas podrán estimarse con mayor facilidad que en el caso de la agricultura. Téngase en cuenta que en este apartado se trata de la producción primaria solamente, por cuanto que el procesamiento y el mercadeo de los productos se contabilizan bajo los sectores de industria y comercio.

La información de referencia para el sector de pesca (y acuicultura en caso necesario) deberá incluir los siguientes datos:

- Volumen mensual de captura (o producción en caso de acuicultura) y su variación a lo largo del año; y
- precios pagados a los pescadores en los muelles (o a los productores en las piscinas o estanques de acuicultura), en los tres últimos años.

En cooperación estrecha con un experto del sector pesquero, se definirá el porcentaje de captura de los principales tipos de peces (o de producción acuícola en su caso) que no podrá obtenerse durante el cuarto trimestre del año debido a la ausencia temporal y parcial de mano de obra pesquera. El volumen así estimado deberá combinarse con el precio unitario de cada tipo de pez –asegurando que no haya sido afectado por la escasez– para obtener el valor de la pérdida del sector debido a la epidemia.

Al igual que el caso anterior del sector agrícola, será necesario determinar si la captura pesquera y la producción acuícola que se perderá por la epidemia estaban dirigidas al consumo interno nacional o, si por el contrario, estaba orientada al mercado externo.

iii) Ganadería. Para el caso de la ganadería, el valor de los daños y las pérdidas correspondientes a las fases pre-epidemia –especialmente para el subsector avícola– habrá sido estimado previamente. Por ello, acá será preciso estimar solamente aquellas pérdidas adicionales de producción que puedan producirse durante la epidemia misma, como resultado de la ausencia temporal y parcial de mano de obra, y hasta que se logre alcanzar una recuperación de la producción a niveles normales.

La información de referencia deberá incluir lo siguiente, para los principales rubros del sector:

- Volumen mensual de producción (carne y leche, básicamente) y su variación a lo largo del año; y
- precios unitarios pagados a los productores por dichos productos, y su variación a lo largo del año, para los tres últimos años calendarios.

Contando con la estrecha colaboración de un experto en el sector, se definirá el porcentaje de la producción de cada rubro que no podrá obtenerse debido a ausencia parcial y temporal de la mano de obra que sea afectada por la epidemia, a lo largo del período de tiempo que se requiera para la recuperación completa del hato y de la producción. Dichos volúmenes de pérdida serán combinados con los precios unitarios –de situación normal en cuanto a oferta y demanda– pagados a los productores.

Será indispensable determinar también en el caso de este sector si las pérdidas de producción debidas a la epidemia estaban orientadas al consumo interno nacional o a la exportación.

iv) Industria. En el caso de este sector, será preciso realizar una división entre aquellas ramas industriales que utilizan ampliamente la mano de obra (referidas especialmente a la micro hasta la mediana empresa), con relación a las que tienen un alto grado de automatización (generalmente las industrias más grandes), por cuanto éstas últimas sufrirán menos ante la ausencia parcial y temporal de mano de obra afectada por la epidemia.

En todo caso, será preciso disponer de información de referencia para cada una de las ramas industriales, que incluya:

- Volúmenes mensuales de producción industrial por rama de actividad y su variación a lo largo del año; y
- Los precios pagados (al mayoreo) por estos productos, a lo largo de los tres últimos años.

Para cada rama industrial se determinará el porcentaje de la producción anual que no podrá obtenerse debido a la ausencia temporal y parcial de la mano de obra afectada por la epidemia, a lo largo del período de recuperación de la producción. Para el caso de ramas con alto grado de automatización de los procesos industriales, el efecto será considerado como mínimo, a menos que en las consultas con los expertos del sector se decida otra cosa. El volumen de producción industrial perdida será combinado con el precio normal de cada producto, para estimar las pérdidas debidas a la epidemia.

Para este caso será indispensable contar con la colaboración estrecha de economistas e ingenieros industriales que conozcan a fondo el funcionamiento del sector, así como sostener algunas entrevistas con representantes de las asociaciones o cámaras de industriales del país, para definir las proyecciones.

En el caso especial de la industria procesadora de artículos procedentes del agro y de la pesca (alimentos esencialmente), será necesario realizar estimaciones diferentes. Ello debido a que se trata del eslabón siguiente en la cadena productiva que se verá afectada por mermas en la producción primaria.

En efecto, en épocas normales, los productores –luego de retener el volumen de productos que necesitan para su consumo propio– venden el excedente a los centros de procesamiento. Al producirse una merma en la producción primaria, el volumen de estos productos que representan insumos para la agro-industria se verá reducido y ocasionará pérdidas subsecuentes a esta última.

Por lo tanto, para la estimación de las pérdidas en la industria procesadora de alimentos será preciso seguir el procedimiento siguiente:

1. Estimación del volumen de la producción primaria de cada artículo en situación normal o de no-epidemia;
2. estimación del volumen retenido por los productores para su consumo familiar;
3. estimación del volumen de cada artículo que sirve como insumo para la industria alimentaria (por diferencia entre 1 y 2);
4. estimación del volumen de producción primaria de cada artículo bajo condición de epidemia, por reducción temporal de la mano de obra;
5. estimación del volumen de cada artículo que pasará a la industria alimentaria bajo condición de epidemia (la diferencia entre 4 y 2);
6. estimación de la pérdida (volumen) de insumo a la industria alimentaria (3 menos 5);
7. estimación del valor unitario agregado de la industria alimentaria, mediante información disponible en la matriz insumo-producto del país o, en su defecto, por comparación de precios de cada producto a los niveles de mayoreo y de productor; y
8. estimación del valor de la pérdida monetaria de la industria alimentaria (6 por 7).

Antes de concluir, será necesario determinar si las pérdidas de producción del sector industrial estaban destinadas al consumo doméstico o a la exportación.

v) Comercio. El efecto de la epidemia sobre el comercio debería ser limitado debido a que no se anticipa una compresión significativa en el consumo de la población, salvo en el caso de los productos alimentarios que provienen de producción nacional que haya sido mermada por la ausencia temporal y parcial de mano de obra que haya caído víctima de la epidemia.

En ocasión de desastres de origen natural, es usual que los comerciantes importen del exterior aquellos productos cuya producción nacional se ha visto afectada. En este caso, sin embargo, debido a que se anticipa que los países vecinos al afectado, de donde poder importar lo que haga falta, también estarán sufriendo de déficit de producción de alimentos se estima que los comerciantes de alimentos sufrirán pérdidas en sus ventas alimentarias.

Como se trata de productos que son parte de la misma cadena alimentaria descrita para el caso de la industria en el acápite anterior, para la estimación de las pérdidas del sector comercio se deberá utilizar el mismo volumen de pérdida identificado en el paso 6 anterior. A dicho volumen de pérdida de ventas deberá aplicarse el valor agregado unitario correspondiente que puede obtenerse de la matriz insumo-producto o, de no disponerse de él, utilizar como aproximación la diferencia en los precios unitarios de cada producto a los niveles de mayoreo y menudeo o detalle.

Recuérdese que es indispensable determinar si las pérdidas de ventas del sector comercio se refieren a productos destinados al mercado interno, o a la venta en el extranjero.

vi) Minería. El sector de la minería requerirá de una subdivisión en dos casos: el de minería con uso intensivo de mano de obra, que se verá afectado por la epidemia, y el de minería con alto grado de automatización cuyo impacto será mínimo.

Para estimar los efectos de la epidemia sobre este sector, deberá obtenerse la información de referencia para el primer caso:

- Volumen de producción mensual por rama minera y su variación a lo largo del año; y
- el precio unitario pagado al productor, para los últimos tres años.

Para cada rama minera se determinará el porcentaje de la producción anual que no podrá obtenerse debido a la ausencia temporal y parcial de la mano de obra afectada por la epidemia, a lo largo del período de recuperación de la producción. Para el caso de ramas con alto grado de automatización de los procesos industriales, el efecto será considerado como mínimo, a menos que en las consultas con los expertos del sector se decida otra cosa. El volumen de producción minera perdida será combinado con el precio normal de cada producto, para estimar las pérdidas debidas a la epidemia.

Al igual que en otros sectores, en este caso será indispensable contar con la colaboración estrecha de economistas e ingenieros de minería que conozcan a fondo el funcionamiento del sector, así como sostener algunas entrevistas con representantes de las asociaciones o cámaras de minería del país, para definir las proyecciones.

Al igual que en los demás sectores, es preciso determinar si la producción minera que se perderá por la epidemia estaba orientada a la exportación o al mercado interno.

vii) Turismo. Como ya se adelantó, el caso del sector turismo será tratado de forma diferente que los anteriores, asumiendo que el efecto de la epidemia será sobre la demanda del sector impuesto por la no llegada de turistas del exterior, y no sobre la oferta de mano de obra para atender el funcionamiento del sector. Hay que considerar la estacionalidad de esta actividad y analizar si la epidemia se da en consonancia o no con la temporada alta de turismo, se asumirá que la demanda turística se caerá casi en su totalidad durante dicha temporada alta y que no se recuperará sino hasta

la siguiente debido a que el temor de los turistas solamente será superado cuando ocurran una de dos cosas: en primer lugar, cuando ya haya pasado la oleada de la epidemia y, en segundo, cuando la OMS declare que la epidemia ha oficialmente concluido.

Para realizar las estimaciones de las pérdidas se requerirá de la información de referencia siguiente:

- Número mensual de turistas que llegan del extranjero y variación estacional a lo largo del año;
- número mensual de turistas nacionales y su variación a lo largo del año; y
- valor promedio del gasto de los turistas, tanto extranjeros como nacionales.

Al completar los cálculos deberá separarse aquellas pérdidas provenientes de los turistas del exterior, con objeto de medir el impacto sobre el sector externo del país.

b. Sectores sociales

El impacto en los sectores sociales de educación y salud será cualitativamente diferente: se trata de aumentos en los costos de operación únicamente.

i) Educación. En este sector el impacto de la epidemia será tanto de tipo directo por la necesidad de reemplazar a los maestros que caigan enfermos, como de tipo indirecto al aumentar el trabajo de los padres de familia –especialmente las madres– para cuidar a los escolares en caso de que sea preciso cerrar temporalmente las escuelas.

Será preciso contabilizar el costo derivado de contratar temporalmente a maestros que reemplacen a los titulares que contraigan la enfermedad durante el período de duración de la misma. Para ello será preciso asumir que la población de maestros sufre de la misma tasa de ataque de la enfermedad que la población económicamente activa en general. El valor de la pérdida será igual al número de días de ausencia de los maestros enfermos, combinado con el sueldo promedio que se pague a los reemplazantes. Otra alternativa a considerar –y habrá que ver cuál de ellas es más viable para cada país –es la de establecer turnos de clases vespertinas mediante el pago de horas extraordinarias a los maestros que no caigan enfermos.

Resulta obvio señalar de antemano que en el caso de la educación no se produciría impacto alguno sobre el sector externo del país, al no tener que recurrirse a importación alguna.

ii) Salud. El sector salud verá aumentados los gastos para la atención de la población ante la epidemia, tanto de la que caiga enferma como de la que pueda requerir medidas de prevención y atención para evitar el contagio y la enfermedad.

Será preciso determinar los costos de tratamiento de los enfermos, tanto bajo atención del tipo ambulatorio como para aquellos que deban ser internados en los hospitales, bajo la modalidad de tratamiento en la unidad de cuidados intensivos o fuera de ella. Además será preciso estimar los costos de la vigilancia y monitoreo de la epidemia y, en caso de ser factible, los costos de vacunación. Todo ello tanto para el sector público como para el privado, pues se trata de estimar el impacto sobre toda la sociedad.

Especial cuidado habrá que tenerse en el caso de este sector para definir el monto de los gastos que será preciso erogar para importar medicamentos, equipos u otras componentes desde el exterior, con el fin de poder posteriormente medir el impacto sobre el sector externo de la economía.

c. *Estimación del impacto sobre empleo e ingresos*

El impacto de la epidemia sobre el bienestar y las finanzas personales y familiares de la población afectada se medirán con base en la reducción de la producción y las ventas en cada uno de los sectores que sean afectados.

Para ello, la información de referencia será tanto las estadísticas nacionales de empleo por sector o rama de actividad que se obtiene de los más recientes censos nacionales de población¹⁷, como la información acerca de los salarios pagados en cada uno de dichos sectores.

Al saber el número de días de ausencia de los trabajadores de cada sector o rama de actividad, y multiplicarlos por el salario promedio, será factible obtener el monto de la reducción en el ingreso personal de los afectados por la epidemia.

d. *Estimación del impacto macro-económico*

Son tres los tipos de impacto a medir: sobre el producto interno bruto (PIB), sobre el sector externo de la economía, y sobre las finanzas del gobierno.

a) Impacto sobre el producto

Para la medición del impacto sobre el producto interno bruto se analizará en que momento ocurre la epidemia en relación a los distintos trimestres y características estacionales de la economía, analizando si es previsible que sus efectos se prolongan al año siguiente.

En este caso la información de referencia requerida será la siguiente:

- El producto interno bruto en valores constantes para el año 2006, con desglose por sectores, sin que se tenga aún el impacto negativo de la epidemia;
- el producto interno bruto, convertido a valores corrientes, con base en los valores anuales del índice de precios al consumidor (IPC); y
- el producto interno bruto a valores corrientes expresado en moneda nacional, empleando para ello la tasa de cambio del banco central para el año 2006.

Para estimar el impacto sobre el PIB así obtenido será preciso, en primer lugar, tomar las cifras sectoriales de pérdidas estimadas individualmente para cada sector, como se describió en el acápite anterior, y convertirlas a valor agregado mediante el uso de los coeficientes de valor agregado sectorial que se obtienen de la matriz insumo-producto más reciente de que disponga cada país. A continuación, se deducirán esas pérdidas así convertidas a valor agregado del valor del PIB en valores corrientes del año 2006. Ello permitirá determinar el posible decrecimiento de la economía a causa de la epidemia.

b) Impacto sobre el sector externo

Como información de referencia será preciso disponer de antemano del balance del sector externo para el país objeto de análisis, para el año 2006.

Tomando como base cada una de las estimaciones sobre descensos en exportaciones o aumentos en las importaciones de cada sector que se verá afectado por la epidemia, se efectuará la corrección del balance del sector externo para el país.

c) Impacto sobre el presupuesto fiscal

¹⁷ Esta información normalmente se encuentra disponible en las páginas Web de los institutos nacionales de estadística de los países, así como en los documentos que describen el resultado de los censos.

La información de referencia para estimar este impacto será el presupuesto de ingresos y gastos corrientes del gobierno central para el país, que normalmente está disponible en los ministerios de hacienda.

El impacto se medirá con base en los mayores gastos previstos para atender el efecto de la epidemia, referidos especialmente al sector salud y de educación; y de los menores ingresos en concepto de impuestos (especialmente del impuesto sobre el valor agregado) sobre la menor producción que se obtendrá ante la ocurrencia de la epidemia.

Anexo II

Ideas para el procesamiento de llantas de desperdicio

Las llantas de desperdicio pueden procesarse para obtener distintos productos (RMA 2005):

- Combustible: principalmente para calentar hornos de cemento, calderas de pulpa en la producción de papel y otros tipos de calderas industriales.
- Asfalto: las llantas de desperdicio pueden procesarse para obtener cemento de asfalto de hule.
- Aplicaciones de ingeniería civil: principalmente para la construcción de desagües y suelo de hule para rellenos sanitarios.

En el caso de países como EUA y México, las llantas de desperdicio son usadas en su mayoría como combustible en la industria del cemento. En esos países, por lo relativamente estable de la demanda de dicha industria, la elaboración de un plan de negocios para el procesamiento de llantas ha sido comparativamente más certera.

La primera condición para evaluar la factibilidad del establecimiento de una planta procesadora de llantas consiste entonces en verificar la operación de una industria-cliente del producto de este proceso. En Santa Cruz de la Sierra operan 4 compañías de cemento (SOBOCE, FANCESA, COBOCE e ITACAMBA), por lo que inicialmente podría al menos evaluarse la factibilidad de procesar las llantas para abastecerles de combustible, así como investigar cuáles son los planes de pavimentación y construcción de rellenos sanitarios en las distintas localidades de la región. Los requerimientos energéticos anuales de estas industrias podrían compararse con la capacidad de procesamiento de una planta procesadora de llantas de desperdicio en la región –estimando el volumen actual acumulado de llantas y el desperdicio para los próximos 3-5 años.

La siguiente sección describe brevemente la experiencia de México en el procesamiento de llantas de desperdicio para obtener combustible para la industria del cemento.

Procesamiento de llantas en la frontera norte de México

El proceso empleado en la frontera norte de México consiste básicamente en la recolección y posterior trituración de llantas de desperdicio. El proceso de trituración se inicia con una maquinaria menor para desgajar el acero del neumático y poder procesarlo hasta convertirlo en semipolvo y trozos pequeños de hule. Se utiliza una máquina potente que capta, a través de una banda, los neumáticos y con las cuchillas los destroza, enviándolos a otra banda que los transporta a un camión de carga. Los trozos son transportados a la planta donde se gasifican y son utilizados como combustible alternativo en la fabricación de cemento.

En 2008, se procesaron 800 mil llantas en Chihuahua, 300 mil en Nuevo León; al 2012, el objetivo es haber procesado 4 millones en toda la frontera norte, equivalente al procesamiento de la totalidad de las llantas acumuladas. A partir de ese año sólo se procesarían nuevas llantas desechadas.

Proyectos concretos

- a) Grupo Cementos de Chihuahua y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT), en el marco de un Acuerdo Binacional entre gobiernos municipal, estatal y el federal de México, y la Agencia Ambiental del Estados Unidos (EPA). Las fuentes de financiamiento provienen de la firma del anexo de ejecución número 5 de dicho Acuerdo, con participaciones de la SEMARNAT, del Gobierno del Estado de Chihuahua, del Municipio de Ciudad Juárez (sede de la planta), Cementos de Chihuahua y de la Cámara Nacional del Cemento (Canacem).
- b) Holcim Apasco y el Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (Simeprode) del estado de Nuevo León y el gobierno del estado de Coahuila.

Desventajas: Emisiones de CO₂, partículas de carbón, benceno, dioxinas, óxidos de nitrógeno, sulfatos, partículas de hollín, cadmio, arsénico, plomo y zinc.

Ventajas: Eliminación del alto riesgo de incendio por fumigaciones semanales en tiraderos de llantas; Eliminación de tiraderos irregulares (desde 2003 SEMARNAT prohíbe tiraderos a cielo abierto); La industria del cemento de por sí quema carbono en su producción –aunque el máximo de sustitución de combustible permitido para las fábricas de cemento es de 10%.

Costos

Los costos a considerar consisten en maquinaria y equipo suplementario, recolección y transporte de las llantas, insumos para el procesamiento (energía, mano de obra, etc.) y control de siniestros (principalmente incendios y plagas). Dado que estos dos últimos rubros implican un análisis más detallado estrechamente vinculado con la estructura de costos de la región, a continuación solamente se esbozan algunos costos de maquinaria y transporte.

Adquisición de maquinaria

Consultando precios de mercado para la adquisición de maquinaria para montar un sistema de trituración, del cual se obtienen como productos finales granulado de goma, cables de acero y fibra de tela, se obtuvieron los siguientes precios aproximados¹⁸:

- Para procesar aproximadamente 4,000 toneladas de llantas al año el precio es de USD 950,000, puesto y armado en destino, incluyendo costos de entrenamiento del personal y garantía por el equipo de un año y servicios incluidos por tres años.
- Para procesar 2,000 toneladas anuales y las mismas condiciones y características el precio aproximado es de USD 485,000.

Con el granulado de goma se pueden hacer losetas para pisos, pisos para canchas deportivas, rellenos sanitarios, relleno para asfalto; Los cables de acero se pueden usar para refundición en las industrias acereras; La fibra de tela se puede usar como insumo en la industria del plástico.

Por otro lado, la adquisición de un sistema Orber II de degradación catalítica, que puede producir diesel, carbón black y cables de acero con una capacidad de procesamiento de aproximadamente 4,000 toneladas de llantas y plástico al año, tiene un precio aproximado de USD 1,500,000. Igualmente, puesto y armado en destino, incluyendo entrenamiento y garantía de un año y servicios por tres años. El diesel generado por este sistema sirve como combustible para vehículos y maquinaria.

¹⁸ Consulta de precios de maquinaria: Clasificados Grippo: <http://clasificados.grippo.com.ar>. Con información del 26 de junio de 2009.

Es necesario averiguar las características de las llantas que esta maquinaria puede procesar para saber qué porcentaje de la totalidad de las llantas de desecho generadas en Estado Plurinacional de Bolivia procesaría.

Recolección y transporte

En México, algunos gobiernos estatales pagan el equivalente a cerca de 0.25 USD por llanta llevada por cualquier ciudadano a alguno de los puntos de recolección establecidos. En los EUA, la Asociación de Manufactureros de Hule (RMA 2005) advierte que para que una empresa de procesamiento de llantas de desecho sea rentable, la distancia entre los puntos de recolección de llantas y la planta procesadora no debe rebasar los 250 Km. Lo anterior toda vez que el costo de transporte de llantas tiende a mantener una relación prácticamente constante respecto de la distancia recorrida –de aproximadamente 1 USD por milla en camioneta cuando se transportan 1200 llantas–, por lo que después de los 250 Km. los costos de transporte comienzan a exceder el precio pagable por las llantas dentro del proceso.

Así, el precio de venta de, por ejemplo, el combustible para fábricas de cemento deberá situarse entre la suma de los costos (pago al recolector, costos de transporte, costos de depreciación de la maquinaria y equipo, costos del procesamiento) y el precio del combustible convencionalmente usado por las plantas productoras de cemento¹⁹. Si el margen entre costos y beneficios es atractivo, puede incluso considerarse la concesión del negocio a particulares.

¹⁹ En la bibliografía consultada se observó que, en la mayoría de los casos, el precio del combustible obtenido se sitúa al menos 10% por debajo del precio que las plantas de cemento pagan por combustibles convencionales.

Anexo III

Funcionarios consultados

Dr. Christian Darras
Representante Nacional
OPS en Estado Plurinacional de Bolivia

Dr. Eddy Martínez
Jefe de la Unidad de Epidemiología
Ministerio de Salud y Deportes

Dr. Juan Carlos Arraya Tejada
Responsable nacional de enfermedades transmitidas por vectores
Ministerio de Salud y Deportes

Dr. Marco Fidel Suárez
Asesor en enfermedades transmisibles y factores de riesgo
OPS en Estado Plurinacional de Bolivia

Dr. Jorge Vargas Flores
Director del CENETROP
Santa Cruz

Franklin Condori
Ministerio de Defensa

Gerson Usquiano
Representante de la OPS en Santa Cruz

Dr. Román Callata
Responsable de vigilancia entomológica del CENETROP
Santa Cruz

Marcos Rocha
Responsable de estadística de la Unidad de Epidemiología
Ministerio de Salud y Deportes

Josefa Alí Encinas
Coordinadora Administrativa de la Unidad de Epidemiología
Ministerio de Salud y Deportes

Dra. Neysi Surriabre
Unidad de Epidemiología del SEDES Santa Cruz

Méd. Cir. Marcel Otto Fernández Peralta
Responsable de la unidad de epidemiología del Hospital Arco Iris de La Paz

Javier Muñoz
Director de Políticas, Programas y Proyectos Sociales de la
Gobernación de Santa Cruz

Tory Narváez
Consultor de la OPS en Estado Plurinacional de Bolivia sobre Economía de la Salud

Jaime Quintero
Jefe de Planificación del SEDES Santa Cruz

Javier Hernández Vargas
Viceministro de Inversión Pública y Financiamiento Externo
Ministerio de Planificación y Desarrollo

Sandro Cahuaya
Viceministro de Turismo
Ministerio de Turismo y Cultura

Dr. Carlos Yuri Ayala Cerna
Asesor de Sistemas y Servicios de Salud
OPS en Estado Plurinacional de Bolivia

Fátima Ivette Sandino
Jefa de nutrición y salud
UNICEF Estado Plurinacional de Bolivia

Anexo IV

Donaciones y cooperación internacional por dengue en Estado Plurinacional de Bolivia, 2009

Donaciones internacionales recibidas						
País	CONTROL DEL VECTOR			ATENCIÓN AL PACIENTE		
	Larvicidas	Piretroide	Equipos de fumigación	Medicamentos	Insumos	Laboratorio
Cuba	Abate 510 kg	Cipermetrina 500 lt				
Venezuela (República Bolivariana de)	Abate 5000 kg		Motomochilas 100 Termonebulizadores 40	Lactato Ringer 7612		
Paraguay	Abate 600 kg	Permetrina	Motomochilas 50			
Colombia	BTI 2721 kg	Lambdacialotrina 935 kg	Máquina pesada 1		Macrogoteros 300 u Cateter IV 100.000 u Guantes descartables 50.000 u	
Argentina	Abate 5000 kg	Piretroide 3000 lt		Paracetamol 80.000 comp Paracetamol 20.000 frs	Equipos venoclisis 400 u	
Perú				Soluciones 120 u Paracetamol 200 frs paracetamol 100.000 comp		
Brasil	Abate 10.000 kg					Kits diagnóstico \$ 35.000
Japón			Termonebulizadores 30			
Francia			Termonebulizadores 25			Kits diagnóstico 1000 u
USAID			Termonebulizadores 5			
Mormones				Paracetamol 30.000 comp *Solución salina 8.500 *Lactato ringer 8.000 SRO 40.000 sob	Equipo de venoclisis 8.000 u Aguja mariposa 8.000 u	
Visión Mundial				**Varios	** Varios	

(Continúa)

(Conclusión)

Donaciones internacionales recibidas						
País	CONTROL DEL VECTOR			ATENCIÓN AL PACIENTE		
	Larvicidas	Piretroide	Equipos de fumigación	Medicamentos	Insumos	Laboratorio
LAFAR				Paracetamol 10.000 comp		
Ayuda en Acción			Máquina pesada 2 Termonebulizador 14			
AECID****						
Canadá*****						
China*****						
Suiza*****						
TOTALES***	Abate 21.110 kg BTI 2721 kg		Motomochilas 150 Termonebulizadores 114 Máquina pesada 3	Paracetamol 120.000 comp		

Brasil donó 300.000 velas repelentes

Cuba movilizó a 650 médicos y 5 técnicos epidemiólogos

China entregó 300.000 us\$

* Cifras aproximadas

** Medicamentos e insumos varios entregados en un container

*** Corresponden a algunos ítems.

**** AECID donó 55.045 dólares americanos, para las operaciones de OPS/OMS

***** Canadá dona 5.000 dólares americanos al Ministerio de Salud.

***** China donó 300 mil dólares americanos al Ministerio de Salud.

***** Suiza dona 74 mil dólares americanos a través de Cruz Roja Boliviana.

Fuente: Cálculos propios con base a información suministrada por la Unidad de Epidemiología MSD.

Anexo V

Recuento de desastres recientes en Estado Plurinacional de Bolivia

**CUADRO 20
DESASTRES EN BOLIVIA (1965-2008), BASES CEPAL Y CRED**

Base de datos	Año de inicio	Fecha de inicio	fecha de término	Place	Type of Event	Subtipo	Nombre	Muertos	Affected Population	Direct Affected People	Total Damages (current USD millions)		TOTAL DAMAGES (constant USD millions 2007)		World Price Consumer Index (IFS/FMI), 2007=100	% of component in total damages	Foreign sector effects (variations on imports and exports)	Losses (Perturbation in flows)	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Total	Efectos en el sector externo (Variaciones en importaciones y exportaciones)	Previous Year GDP (in current USD millions)	Total impact of disaster on previous year GDP	Previous year GKF (in current USD millions)	Total impact of disaster on previous year GKF	ID
											Total	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Total	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)												
CRED	1965	22/12/1965	22/12/1965	Caugalli	Flood	Flash flood		40	500		0.00010		0.00010		1965-0071											
CRED	1966	00/02/1966	00/02/1966		Flood	General flood			5500		0.00050		0.00050		1966-0025											
CRED	1966	29/06/1966	29/06/1966	Puerto Grether, Bermsijo...	Flood			14	600		0.00012		0.00012		1966-0053											
CRED	1968	03/11/72	03/11/72	Rio Grande Valley	Flood			24	26200		0.00300		0.00300		1968-0031											
CRED	1969	00/02/1969	00/02/1969	Miguelena, Beni region	Epidemic	Viral Infectious Diseases	Bolivian haemorrhagic fever	16	24		0.00000		0.00000		1969-0048											
CRED	1969	00/11/1969	00/11/1969	Cochabamba, Sucre	Epidemic	Viral Infectious Diseases	Polio	2	53		0.00000		0.00000		1969-0108											
CRED	1974	00/02/1974	00/02/1974	Beni, La Paz, Oruro	Flood			31	18000		0.01050		0.01050		1974-0010											
CRED	1977	02/03/81	02/03/81	Santa Cruz department	Flood			10	90000		0.01000		0.01000		1977-0036											
CRED	1978	00/02/1978	00/02/1978		Flood			63000			0.00000		0.00000		1978-0030											
CRED	1978	00/12/1978	00/12/1978	Countrywide	Flood			40	115000		0.00000		0.00000		1978-0137											
CRED	1980	00/00/1980	00/00/1980	Beni department	Flood			15000			0.00000		0.00000		1980-0004											
CEPAL	1982	1982	1984		Bolivia sequías e inundaciones					1600000	836.50	521.50	315.00	251.0	30.0	251.0	3752.00	6384.20	10240.43	3856.23	3072.13	56.80	9.18		1982-0396	
CRED	1982	26/03/1982	26/03/1982	Tarisa	Earthquake (seismic activity)	Earthquake (ground shaking)		20			0.00000		0.00000													
CRED	1982	00/03/1982	00/03/1982	Beni, Santa Cruz department...	Flood				30000		0.40000		0.40000													
CRED	1983	17/03/1983	17/03/1983	Santa Cruz, Beni department...	Flood	Flash flood		250	50000		0.04840		0.04840													
CRED	1984	00/01/1984	00/01/1984	La Paz	Flood				3000		0.00000		0.00000													
CRED	1985	25/02/1985	25/02/1985	Bermsija (Tarja) department...	Flood	General flood			475		0.00000		0.00000													
CRED	1986	02/06/90	02/06/90	Santa Cruz, La Paz, Cochabamba...	Flood	General flood		29	310000		0.05000		0.05000													
CRED	1987	00/02/1987	00/02/1987	Villa Estima, Nueva Esperanza...	Flood	General flood		25	20000		0.00000		0.00000													
CRED	1989	02/01/93	02/01/93	Cochabamba	Epidemic	Viral Infectious Diseases	Yellow fever	67	97		0.00000		0.00000													

(Continúa)

Cuadro 20 (continuación)

Base de datos	Año de inicio	Fecha de inicio	fecha de término	Place	Type of Event	Subtipo	Nombre	Muertos	Affected Population	Direct Affected People	Total Damages (current USD millions)			TOTAL DAMAGES (constant USD millions 2007)										
											Total	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Losses (Perturbation in flows)	Foreign sector effects (variations on imports and exports)	% of component in total damages	World Price Consumer Index (IFS/FMI), 2007=100	Total	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Losses (Perturbation in flows)	Efectos en el sector externo (Variaciones en importaciones y exportaciones)	Previous Year GDP (in current USD millions)	Total impact of disaster on previous year GDP	Previous year GKF (in current USD millions)	Total impact of disaster on previous year GKF
CRED	1991	00/01/1991	00/01/1991	Epidehmia	Bacterial Infectious Diseases	Cholera	329	17665			0.00000												1991-0694	
CRED	1992	04/10/96	04/11/96	Santa Cruz, Beni, Pando, ...	Flood	General flood	4	40050			0.10000												1992-0023	
CRED	1992	02/01/96	26/05/1992	Santa Cruz	Flood	General flood					0.10000													1992-0552
CRED	1992	13/08/96	13/08/96	Ilipi (Tiripani, la Paz de ...)	Mass movement wet	Landslide	49	600			0.40000												1992-0161	
CRED	1994	07/09/98	07/09/98	Arequipa, Cuzco provincias....	Earthquake (seismic activity)	Earthquake (ground shaking)	5				0.00000												1994-0058	
CRED	1994	00/02/1994	00/02/1994	Caranani, Larecaja, Nor y ...	Mass movement wet	Landslide		165000			0.00000												1994-0043	
CRED	1996	05/09/00	05/09/00	Mount Cotahuma (La Paz)	Mass movement wet	Landslide	40				0.00000												1996-0065	
CEPAL	1997	1997	1999	El Niño					527.00	213.00	314.00	137.8	26.1	66.85	788.33	318.62	469.71	206.13	7396.96	962.57	0.22	
CRED	1997	02/01/01	16/01/1997	Yacuiba (Tarja province) ...	Epidehmia	Bacterial Infectious Diseases	Cholera	6	717		0.00000												1997-0536	
CRED	1997	00/01/1997	00/02/1997	Cochabamba, Beni, Santa Cruz, Cochaba...	Epidehmia	Viral Infectious Diseases	Yellow fever	12	17		0.00000												1997-0557	
CRED	1997	03/01/01	15/02/1997	Beni, Santa Cruz, Cochaba...	Flood	General flood	40	190000			0.03500												1997-0022	
CRED	1997	04/01/01	04/04/01	La Paz, Pando, Beni state ...	Flood	General flood	16				0.03500												1997-0566	
CRED	1998	22/05/1998	22/05/1998	Aiquile, Tortora	Earthquake (seismic activity)	Earthquake (ground shaking)	95	18050			0.00000												1998-0169	
CRED	1998	00/00/1998	31/03/1998	La Paz, El Alto, Valles y ...	Epidehmia	Bacterial Infectious Diseases	Cholera	5	165		0.00000												1998-0570	
CRED	1998	03/11/02	03/11/02	Mecostoro	Mass movement wet	Landslide	60	23			0.00000												1998-0030	
CRED	1999	00/01/1999	00/06/1999	Santa Cruz department	Epidehmia		Yellow Fever	33	68		0.00000												1999-0716	
CRED	1999	15/03/1999	18/03/1999	Barruabaque, San Buenav...	Flood	General flood		1600			0.00000												1999-0120	
CRED	1999	13/08/1999	13/08/1999	Ascension De Guayaos, Sa ...	Wildfire	Scrub/ grassland fire	3	6300			0.00000												1999-0273	
CRED	2000	00/04/2000	00/00/2000	Tarja department (Gran C...	Drought	Drought		20000			0.00000												2000-9881	

(Continúa)

Cuadro 20 (Continuación)

Base de datos	Año de inicio	Fecha de inicio	fecha de término	Place	Type of Event	Subtipo	Nombre	Muertos	Affected Population	Direct Affected People	Total Damages (current USD millions)		TOTAL DAMAGES (constant USD millions 2007)					ID					
											Total	Losses (Perturbation in flows)	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Total	Losses (Perturbation in flows)	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Total		World Price Consumer Index (IFS/FMI), 2007=100	% of component in total damages	Foreign sector effects (variations on imports and exports)		
CRED	2000	00/07/2000	00/07/2000	Cochabamba, Santa Cruz, La Paz, ...	Extreme temperature	Cold wave		6	23277		0,00000						2000-0416						
CRED	2000	13/03/2000	15/03/2000	Bermego, Aviles, Arec, Gr ...	Flood	General flood		7000			0,00000						2000-0130						
CRED	2000	03/03/04	03/03/04	Andes	Flood			30	10		0,00000						2000-0905						
CRED	2001	00/07/2001	00/07/2001	La paz, El Alto, Oruro, C ...	Extreme temperature	Cold wave		9	5		0,00000						2001-0482						
CRED	2001	02/01/05	22/03/2001	Beni, Cochabamba, La Paz, ...	Flood	General flood		41	357250		0,12100						2001-0029						
CRED	2002	19/02/2002	21/02/2002	La Paz	Flood	General flood		76	5146		0,10000						2002-0110						
CRED	2002	00/06/2002	00/07/2002	Sud Lipez, Nor Lipez, E ...	Storm	Local storm		20	12085		0,00000						2002-0422						
CRED	2002	17/08/2002	17/08/2002	Sama, Tucumilla, Isceyesth ...	Wildfire	Forest fire					0,00000						2002-0525						
CRED	2003	02/03/07	02/08/07	Cochabamba, Santa Cruz de ...	Flood	General flood		1	6500		0,00000						2003-0012						
CRED	2003	21/01/2003	22/01/2003	La Paz	Flood	Flash flood		4	6025		0,00000						2003-0047						
CRED	2003	22/12/2003	22/01/2004	Near Villa Tunari (near C ...	Flood	General flood		69	45004		0,00100						2003-0621						
CRED	2003	31/03/2003	31/03/2003	China (Ipuani, Larecaja ...	Mass movement wet	Landslide		69	1001		0,00000						2003-0153						
CRED	2004	00/10/2004	00/00/2005	El Chaco region	Drought	Drought		55000			0,00000						2004-9576						
CRED	2005	00/09/2005	00/09/2005	Beni, Pando departments	Wildfire	Forest fire		3000			0,00000						2005-0538						
CEPAL	2006	2006	2007		Lluvias, inundaciones y deslizamientos por la Niña			...	618740		509,40	163,18	346,22	96,30	528,99	169,46	359,53	0,00	841137,0	0,00	1536,00	0,11	
CRED	2006	02/01/10	02/01/10	El Sulo	Flood	General flood		504			0,00000												2006-0015
CRED	2006	25/01/2006	17/04/2006	City of La Paz, Los Yungas ...	Flood	General flood		25	126996		0,03500												2006-0039
CRED	2007	00/02/2007	00/02/2007		Epidemic	Dengue	Dengue	1	228		0,00000												2007-0065
CRED	2007	00/07/2007	00/07/2007	La Paz	Extreme temperature	Extreme winter conditions					0,00000												2007-0263
CRED	2007	02/10/11	06/01/11	Santa Cruz, Tarija, Cochabamba ...	Flood	General flood		40	339495		0,09000												2007-0042

(Continúa)

Cuadro 20 (Conclusión)

Base de datos	Año de inicio	Fecha de inicio	fecha de término	Place	Type of Event	Subtipo	Nombre	Muertos	Affected Population	Direct Affected People	Total Damages (current USD millions)		TOTAL DAMAGES (constant USD millions 2007)							ID				
											Total	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Losses (Perturbation in flows)	Foreign sector effects (variations on imports and exports)	% of component in total damages	World Price Consumer Index (IFS/FMI), 2007=100	Total	Damages (Total or partial destruction of assets or capital)	Losses (Perturbation in flows)		Efectos en el sector externo (Variaciones en importaciones y exportaciones)	Previous Year GDP (in current USD millions)	Total impact of disaster on previous year GDP	Previous year GKF (in current USD millions)
CRED	2007	15/12/2007	20/02/2008	Cochabamba, Potosí, Santa ...	Flood	General flood		75	485000	0.50000	0.50000	407.08	113.0	20.1	105.64	532.28	158.86	385.35	106.97	13120.20	0.04	1618.87	0.35	2007-0632
CEPAL	2008	Enero/2008	jul-12	(principal zona afectada) La Paz, Berití y Santa Cruz)	La Niña			0	0	562.31	167.82	407.08	113.0	20.1	105.64	532.28	158.86	385.35	106.97	13120.20	0.04	1618.87	0.35	
CRED	2008	00/01/2008	00/02/2008	Cochabamba, Pando, Santa ...	Epidemic	Viral Infectious Diseases	Dengue	204	204	0.00000	0.00000													2008-0049
CRED	2008	12/08/12	12/09/12	Mérida, Cercabo, Aviléz (...)	Storm	Local storm		6655	6655	0.00000	0.00000													2008-0533

Fuente: xxx